



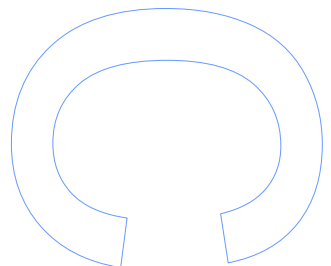
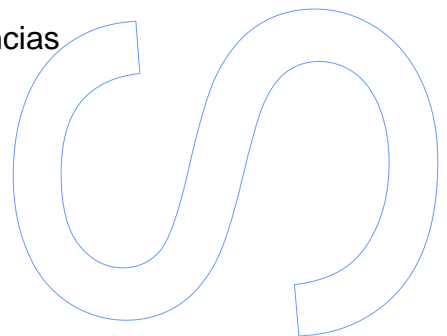
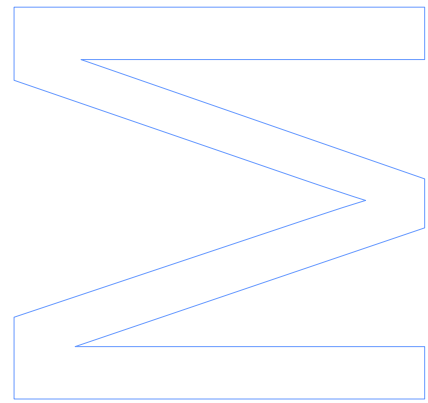
Diversidade e Ecologia dos Macrofungos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra

Marta Bento Silva Marques

Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território
Departamento de Biologia
2012

Orientador

Professor João Paulo Cabral, Professor Associado, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

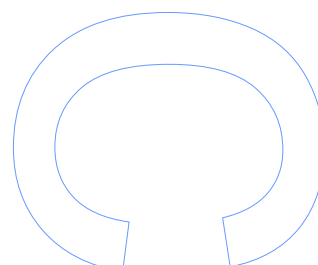
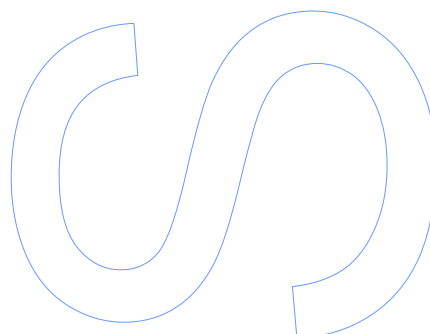
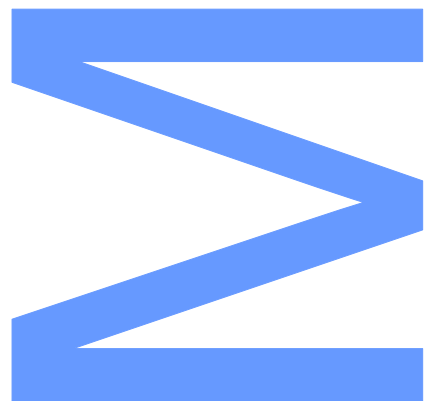




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer a todas as pessoas que sempre me apoiaram e que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se concretizasse.

Ao Professor João Paulo Cabral por aceitar a supervisão deste trabalho. Um muito obrigado pelos ensinamentos, amizade e paciência.

Quero ainda agradecer ao Professor Nuno Formigo pela ajuda na discussão da parte estatística desta dissertação.

Às instituições Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, Jardim Botânico da Universidade de Coimbra e Centro de Ecologia Funcional que me acolheram com muito boa vontade e sempre se prontificaram a ajudar. E ainda, aos seus investigadores pelo apoio no terreno.

À Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e Herbário Doutor Gonçalo Sampaio por todos os materiais disponibilizados.

Quero ainda agradecer ao Nuno Grande pela sua amizade e todas as horas que dedicou a acompanhar-me em muitas das pesquisas de campo, nestes três anos. Muito obrigado pela paciência pois eu sei que aturar-me não é fácil.

Para o Rui, Isabel e seus lindos filhotes (Zé e Tó) por me distraírem quando preciso, mas pelo lado oposto, me mandarem trabalhar. O incentivo que me deram foi extraordinário. Obrigado por serem quem são!

Ainda, e não menos importante, ao João Moreira, aquele amigo especial que, pela sua presença, ajuda e distrai quando necessário. E a todos os outros colegas da FCUP, por estarem presentes neste meu percurso académico.

Por fim, a todos os amigos que me deram apoio de alguma forma.

Merecem destaque especial, os meus pais e irmã pelo apoio incondicional que me deram, nos bons e maus momentos. Sem vocês este trabalho não era possível. Obrigado pai pela revisão ortográfica e pelo tempo por ti dispensado. Por serem não só pais mas também amigos e pela coragem que me deram para sempre continuar em frente, é a vocês que dedico esta tese!

Resumo

Os fungos são organismos tão diversos quanto especiais. Neste contexto surge o estudo de macrofungos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.

Os Jardins Botânicos constituem locais de excelência para promover o conhecimento científico na sociedade. Contrariamente ao que possamos calcular, os Jardins Botânicos podem constituir verdadeiros desafios quando se pretende conhecer a diversidade que neles se desenvolve. Este trabalho teve como objetivo principal avaliar a diversidade e ecologia dos macrofungos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra. Para tal, realizaram-se três anos de amostragem, entre 2009 e 2012, na Mata, Canteiros e Jardim dos Arcos. Os exemplares foram identificados e georreferenciados em SIG.

No total, foram identificados 141 *taxa* (38 *taxa* micorrízicos, 96 *taxa* sapróbios e *taxa* 7 parasitas), pertencentes a 15 ordens e 40 famílias. A Mata do JBUC revelou maior diversidade de espécies do que os Canteiros e o Jardim dos Arcos. Por outro lado, conclui-se que a Mata é propícia à observação de macrofungos sapróbios e os Canteiros maioritariamente macrofungos micorrízicos.

Este estudo permite concluir que o JBUC é um local privilegiado, também, no que diz respeito à diversidade do Reino *Fungi*, e um possível contributo para futuras ações de promoção da cultura científica, e de sensibilização para aspetos de elevada relevância, como sejam a sua biologia, diversidade e papel na natureza e nosso quotidiano.

Palavras-chave: macrofungos, índices de diversidade, taxonomia

Abstract

The macrofungi are organisms as diverse as special with a high taxonomic variety constantly updating. The macrofungi are essential for the maintenance and recycling materials of the ecosystems. In this context arises this work that aims at knowing the diversity and phenology of species of macrofungi, and assess and understand the behavior of taxonomic groups present.

The Botanical Gardens represent sites of excellence to promote outreach activities and learning about mushrooms, considering not only its diversity and phenology, but also its ecological importance. So it was chosen as the main location of sampling the Botanical Garden of the University of Coimbra (JBUC). To achieve these goals, there were three years of sampling, between September and March, where we looked at, described, identified and preserved in herbarium, the macrofungi of JBUC, which was divided into two distinct areas (forest and raised) and garden outside this but with similar characteristics.

We identified 141 *taxa* belonging to 15 orders and 40 families, mostly during autumn. These were further divided into functional groups (saprobe, mycorrhizal and parasites) which demonstrated the pattern of dissimilarity of the three ecosystems considered. While the forest presents the most saprobe mushrooms and parasites, the beds are more susceptible to the presence of mycorrhizal mushrooms. The outdoor garden proved heterogeneous, but with similarities to the area flowerbeds.

It was concluded that the JBUC supports the fruiting of macrofungi when there are favorable weather conditions, becoming therefore an appropriate place for him to be planned tours or information sessions on this topic in the autumn.

Keywords: macrofungi, diversity index, and taxonomy

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de Abreviaturas	viii
Objetivos	ix
Introdução	10
1.1.1. Biologia.....	11
1.1.2. Ecologia.....	13
1.1.3. Taxonomia	15
1.1.4. Papel dos Fungos.....	18
1.1.5. Conservação em herbário	19
1.2. Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.....	20
1.3. Contributo dos Jardins Botânicos	28
Material e Métodos	31
2.1. Área de estudo	31
2.2. Amostragem	32
2.3. Identificação.....	33
2.4. Conservação das espécies	34
2.5. Análise dos Dados.....	35
Resultados	36
Discussão	51
Conclusão	54
Referências Bibliográficas.....	55
Anexos.....	I
Anexo I: Inventário e descrição das espécies identificadas	I
Anexo II: <i>Taxa</i> identificados	XXI
Anexo III: Dados dos <i>Taxa</i> identificados tratados	XXX

Índice de figuras, tabelas e gráficos

Figura 1 - Basidiósporos formados na superfície dos basídios (à esquerda). Ascósporos formados no interior de ascos (à direita). Retirado de Largent, 1986.....	12
Figura 2 - Exemplos de carpóforos da classe <i>Basidiomycetes</i> : A - forma típica chapéu e pé (no caso, apresenta-se o <i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson); B - forma globular da família <i>Sclerodermataceae</i> (<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.); C - forma coriácea de um exemplar da ordem <i>Polyporales</i> (<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.). Exemplos de carpóforos da classe <i>Ascomycetes</i> : D - uma <i>Peziza</i> sp; E - <i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.. Todas as fotografias apresentadas nesta imagem, são da autoria de Marta Marques.	13
Figura 3 - Esquema taxonómico adotado nesta dissertação para a Divisão Ascomycota, baseado em Webster & Weber (2007).	17
Figura 4 - Mapa do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra representando as suas zonas principais: a- Mata (azul); - Canteiros (amarelo); Jardim Exterior (Jardim dos Arcos; verde).....	31
Figura 5 - Percursos predefinidos para realização da amostragem.	33
Figura 6 - Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2009.....	36
Figura 7 - Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2010.	36
Figura 8 - Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2011.	36
Figura 9 - Mapa, em vista aérea, de distribuição dos taxa na área total do JBUC.	38
Figura 10 - Mapa esquemático de distribuição dos taxa na área total do JBUC.	39
Figura 11 - Distribuição dos carpóforos na Mata do JBUC.	40
Figura 12 - Distribuição dos carpóforos nos Canteiros do JBUC.	40
Figura 13 - Distribuição dos carpóforos no Jardim dos Arcos.	41
Figura 14 - Distribuição mensal do número de taxa nas três áreas de estudo.....	41
Figura 15 - Distribuição das ordens nos três locais de amostragem nos três anos, por número de taxa.	43
Figura 16 - Algumas fotografias exemplificativas dos taxa encontrados no JBUC; da esquerda para a direita: <i>Boletus queletii</i> (<i>Boletaceae</i>), <i>Agrocybe cylindraceae</i> (<i>Strophariaceae</i>), <i>Trametes versicolor</i> (<i>Polyporaceae</i>).....	44
Figura 17 - Da esquerda para a direita: <i>Russula fellea</i> (micorrízico), <i>Armillaria mellea</i> (parasita), <i>Coprinus comatus</i> (sapróbio).....	46
Figura 18 - Distribuição dos carpóforos sapróbios no JBUC e Jardim dos Arcos.....	47
Figura 19 - Distribuição dos carpóforos micorrízicos, no JBUC e Jardim dos Arcos.	47

Figura 20 - Distribuição dos carpóforos parasitas no JBUC e Jardim dos Arcos.....48

Tabela 1– A sistemática da divisão <i>Basidiomycota</i> . (Webster & Weber, 2007)	16
Tabela 2- Características-diagnóstico importantes. Legenda: S – sapróbio; M – micorrízico; P – parasita.	34
Tabela 3 – Índice de diversidade taxonómica para os três ecossistemas.	42
Tabela 4 - Famílias identificadas neste trabalho, incorporadas nos grupos da tabela 1.....	44
Tabela 5 – Estatística descritiva relativa aos diferentes índices de diversidade para os carpóforos observados no JBUC. Os valores são médias \pm desvio padrão. Para $p < 0.05$ há diferenças significativas entre as amostras, depois de uma ANOVA fator único.	45
Tabela 6 - Abundância relativa dos taxa do JBUC, relativamente ao hábito.	46
Tabela 7 - Listagem dos pontos utilizados nos mapas anteriores.	48

Lista de Abreviaturas

JBUC – Jardim Botânico da Universidade de Coimbra

CO₂ – Dióxido de carbono

UC – Universidade de Coimbra

FCUP – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

ECM - Ectomicorriza

GPS - *Global Positioning System*

SIG – Sistema de Informação Geográfica

ANOVA – *Analysis of Variance*

Objetivos

Propõe-se, neste trabalho, estudar a diversidade e a ecologia dos macrofungos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra (JBUC), o qual se revela um local privilegiado, desde o ponto de vista científico, bem como para a promoção do conhecimento científico e a sensibilização dentro de espaços urbanos. Assim, constituem objectivos específicos deste trabalho:

- i) colher, identificar, catalogar, e conservar em herbário, os macrofungos observados no JBUC;
- ii) construir um mapa de distribuição das espécies de macrofungos na área total do jardim num sistema de informação geográfica.
- iii) elaborar o catálogo científico dos macrofungos do JBUC.

O JBUC possui uma elevada diversidade de plantas e coloca-se a questão sobre se os índices de diversidade se estendem a outros grupos de organismos, nomeadamente os fungos, e em particular os macrofungos. Por outro lado, reconhecida a importância do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, e os Jardins Botânicos, de um modo geral, coloca-se a questão sobre o potencial do espaço para explorar o Reino *Fungi* «in situ», durante as visitas habituais ao Jardim.

Introdução

A diversidade dos fungos ainda constitui um grande desafio para os cientistas, mesmo em locais aparentemente bem estudados, como os Jardins Botânicos. Deste modo, a «introdução» procura incidir, por um lado, sobre aspetos de maior relevância do Reino *Fungi*, nomeadamente a biologia, a ecologia, a taxonomia, e o papel dos fungos na natureza e nosso quotidiano; por outro lado, sobre a importância do contributo dos Jardins Botânicos para fins científicos, bem como para a promoção do conhecimento científico na sociedade.

1.1. O Reino *Fungi*

Desde cedo na história da Micologia¹ se previu que os fungos iriam ser análogos aos insetos em riqueza específica, os quais constituem o grupo mais numeroso de seres vivos (Fries², 1985) e que o reino *Fungi* seria um dos mais diversificados na Terra (Hammond, 1995; Cannon, 1997) e muito mais diverso do que o resto da Botânica (Hawksworth, 2001). O reino *Fungi* representa um grupo de organismos únicos e extraordinários, estimado em cerca de 1,5 milhões de espécies (Hawksworth, 1991, 2001), do qual se conhecem, apenas, aproximadamente 260.000 espécies (Hawksworth e Mueller, 2005).

Nas últimas décadas do século XX, à medida que o conhecimento sobre a biologia dos fungos se foi aprofundando, dividiu-se o reino em dois subgrupos: *Eumycetes* (fungos *sensu stricto*) e *Pseudomycetes* (pseudo-fungos) (Alexopoulos et al., 1996).

¹ Micologia vem do grego "*Mykes*" + "*logos*", ou seja, define-se como a ciência que estuda os fungos.

² *Elias Magnus Fries* (1794-1878): Foi relatado como sendo o "Lineu da Micologia". Foi professor de Botânica, um grande escritor e taxonomista. (D.L. Hawksworth et al, 1995)

1.1.1. Biologia

Os fungos distinguem-se dos outros seres vivos essencialmente porque são seres eucarióticos e heterotróficos para o carbono (sendo que se alimentam por absorção). A sua unidade estrutural é a hifa³, propagam-se e dispersam-se por meio de esporos e possuem o glicogénio como substância de reserva (Kirk et al, 2001).

Como referido anteriormente, os fungos podem dividir-se em *Eumycetes* e *Pseudomycetes*. Assim, além das características acima mencionadas, os fungos *Eumycetes* apresentam uma organização tipicamente miceliana (uma organização tipo rede, formada por muitos filamentos, denominados hifas) e uma parede celular contendo quitina. Por sua vez, os fungos *Pseudomycetes* podem apresentar organização somática muito diversificada, e a parede celular contém celulose em vez de quitina mencionada para os *Eumycetes*.

Nesta dissertação, o foco de interesse são os fungos *Eumycetes*, com ênfase para as Divisões *Ascomycota* e *Basidiomycota*, ou seja, o que cientificamente engloba parte dos denominados macrofungos. Quanto aos *Pseudomycetes*, interessa a Divisão *Myxomycota* que também forma esporóforos macroscópicos, apesar de pequenos.

Os macrofungos são fungos que produzem estruturas reprodutoras macroscópicas, designadas por carpóforos, esporocarpos ou cogumelos, sendo visíveis a olho nu, ou seja, com tamanho superior a 1 mm. É de salientar que os macrofungos correspondem a um grupo relativamente pequeno de fungos (cerca de 10%). Os macrofungos, especificamente, os basidiocarpos e ascocarpos (carpóforos dos *Basidiomycota* e *Ascomycota*, respetivamente) são órgãos produtores de esporos. Na divisão *Basidiomycota*, os basidiocarpos produzem basidiósporos na superfície de basídios (Fig. 1); na divisão *Ascomycota*, os ascocarpos produzem ascósporos no interior de ascos (estruturas tipo saco) (Fig. 1). Da base dos carpóforos prospera a parte vegetativa do fungo, denominada micélio⁴ (Largent et al, 1986; Dix and Webster, 1995), a qual, nos macrofungos, está geralmente dentro do solo.

³ Hifa é um filamento tubulado estreito mas comprido, com uma parede celular rígida. As hifas são geralmente ramificadas.

⁴ Micélio é um conjunto de hifas interligadas, formando uma rede tridimensional complexa; desenvolve-se no solo e em múltiplos substratos (Azul, 2009)

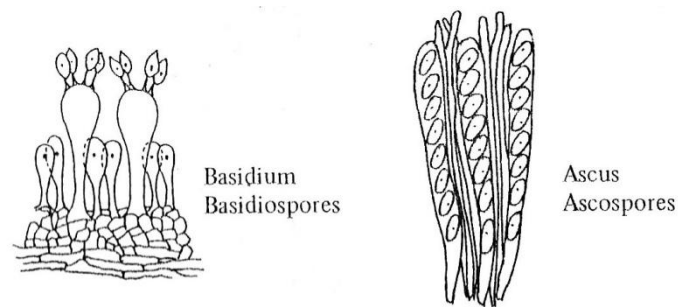


Figura 1 - Basidiósporos formados na superfície dos basídios (à esquerda). Ascósporos formados no interior de ascos (à direita). Retirado de Largent, 1986.

Numa perspetiva prática, logo desde a colheita, é possível, dentro de certa medida, distinguir entre *Ascomycota* e *Basidiomycota*. Relativamente ao grupo *Basidiomycota*, reconhecem-se dois grandes grupos: *Homobasidiomycetes* e *Heterobasidiomycetes*.

Dentro dos *Homobasidiomycetes* distinguem-se cogumelos moles ou carnudos (os quais apresentam carpóforo tipicamente constituído por pé e chapéu) e cogumelos rígidos ou coriáceos (antiga ordem *Polyporales*, em que morfologicamente só se distingue o “chapéu” em forma de leque com superfície lenhosa). Ou ainda, o que tradicionalmente se denominaria *Gasteromycetes* em que a forma típica é globular (famílias *Lycoperdaceae*, *Sclerodermataceae*). Existe ainda a ordem *Phallales*, que numa fase inicial se assemelha a um ovo, mas que na maturação é constituído por um recetáculo falóide (género *Phallus*) ou clatrado (género *Clathrus*). Dentro dos *Heterobasidiomycetes* distinguem-se os “jelly fungi” (por exemplo, a ordem *Tremellales*) e seus associados. Por outro lado, distingue-se os *Ascomycetes* por apresentarem forma de taça (exemplo da ordem *Pezizales*) ou forma cónica com alvéolos (exemplo do género *Helvella*) (Fig. 2). Na subsecção 1.1.3 encontra-se mais informação sobre taxonomia.

Não se conhecem bem quais são os fatores determinantes na frutificação dos ascomicetes e dos basidiomicetes, mas sabe-se que existe uma interação de parâmetros como a temperatura, precipitação e a exposição solar, que influenciam o crescimento do cogumelo na natureza. As condições atmosféricas desempenham papel principal, mas não explicam totalmente o crescimento nem a produtividade dos cogumelos silvestres. Além disso, a produção de macrofungos varia muito de ano para ano o que faz com que não seja de todo previsível (Egli, 2011).



Figura 2 - Exemplos de carpóforos da classe *Basidiomycetes*: A - forma típica chapéu e pé (no caso, apresenta-se o *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson); B - forma globular da família *Sclerodermataceae* (*Scleroderma citrinum* Pers.); C - forma coriácea de um exemplar da ordem *Polyporales* (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.). Exemplos de carpóforos da classe *Ascomycetes*: D - uma *Peziza* sp; E - *Helvella crispa* (Scop.) Fr.. Todas as fotografias apresentadas nesta imagem, são da autoria de Marta Marques.

1.1.2. Ecologia

Os fungos, para se alimentarem, desenvolvem estratégias ecológicas diversas, pelo que desempenham um papel vital nos ecossistemas. Alguns fungos alimentam-se através de relações de simbiose⁵ que estabelecem com outros seres vivos (e.g. micorrizas); outros são sapróbios, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição; outros ainda, são parasitas, e alimentam-se a partir de matéria viva (animal, vegetal, fúngica), causando danos aos seus hospedeiros (os denominados fungos parasitas) (Egli, 2011; Azul, 2009).

Os fungos micorrízicos, incluem um grupo muito heterogéneo de táxones de fungos. Na natureza, a presença de micorrizas é mais regra do que exceção, mais de 90% das plantas terrestres formam micorrizas (Bonfante e Genre, 2010). Esta simbiose acontece, tal como o nome indica, para benefício das duas espécies envolvidas: os fungos, através das suas hifas, transportam os nutrientes minerais e água desde o solo até à raiz da planta, e a planta, por outro lado, conduz ao fungo os açúcares que produz. Muitos dos fungos micorrízicos não apresentam um hospedeiro específico e, por outro lado, um único indivíduo pode apresentar simbiose com mais do que uma planta (van der Heijden e Horton, 2009). Os fungos micorrízicos

⁵ Simbiose: relação entre dois ou mais seres vivos com benefício mútuo.

dependem do carbono fixado fotossinteticamente pelas plantas a que se associam e, além disso, o estado fisiológico do hospedeiro pode conduzir ao crescimento destes fungos (Allien et al., 2003). São exemplos de fungos micorrízicos, a família *Russulaceae* e a família *Amanitaceae*, pertencentes à Divisão *Basidiomycota*, como é o caso específico da *Amanita muscaria* (L.) Lam.

Por sua vez, os fungos sapróbios, decompositores de matéria orgânica por excelência, permitem ao ecossistema realizar uma ótima reciclagem de nutrientes. Estes fungos têm uma participação especial nos ciclos biológicos, como por exemplo, no ciclo do carbono. O ciclo do carbono envolve a fixação do CO₂ atmosférico em moléculas orgânicas, através da fotossíntese. Estas moléculas orgânicas são degradadas pelos fungos e, por consequência, contribuem para a reposição do CO₂ na atmosfera. Neste ciclo é muito importante o papel dos fungos celulolíticos e dos fungos lenhicolíticos, em particular dos fungos das podridões brancas das madeiras que degradam tanto a celulose como a lenhina. A degradação da lenhina é indispensável para a total degradação da madeira e só este grupo de organismos desempenha esta função.

Mas, nem só neste ciclo se faz a diferença através dos fungos. Como decompositores de material vegetal, são também importantes no ciclo de nutrientes como o azoto, fósforo e potássio, os quais são incorporados em componentes insolúveis das plantas (e.g. paredes das células) (Carlile et al., 2001). Assim, pensa-se que são capazes de manter a estrutura e diversidade das comunidades naturais, influenciando a própria capacidade das plantas individualmente mas também alterando a estrutura da comunidade, produtividade e ciclo de nutrientes (Smith e Read, 2008). Conclui-se, então, que estes organismos permitem completar o ciclo biológico do carbono e dos restantes nutrientes essenciais à vida. São exemplos de fungos sapróbios, fungos pertencentes às famílias *Agaricaceae* e *Coprinaceae*.

Finalmente, os fungos parasitas, responsáveis por muitas doenças, algumas delas com consequências graves para os hospedeiros, assumem importância elevada nos ecossistemas por contribuírem para eliminar hospedeiros envelhecidos ou enfermos. É exemplo comum de fungo parasita, os cogumelos pertencentes ao género *Armillaria*, que ataca as raízes do seu hospedeiro (Guillaumin et al, 1993)

1.1.3. Taxonomia

A taxonomia (ou melhor taxionomia) tem por objetivo estudar os caracteres dos organismos de forma a organizar os táxones em grupos coerentes, num sistema hierarquizado e estável. Por sua vez, a nomenclatura tem por objetivo criar regras estáveis para a atribuição de nomes aos táxones.

A maioria dos macrofungos que observamos na natureza insere-se em duas grandes Divisões: os *Basidiomycota*⁶ e os *Ascomycota*⁷, onde a característica “estruturas reprodutoras” é o que os diferencia, como referido na secção 1.1.1.

Inicialmente, antes de haver dados moleculares, Elias Fries considerava apenas dados morfológicos para agrupar os fungos, pertencentes atualmente à divisão *Basidiomycota*, o que resultava em duas classes: *Hymenomycetes* e *Gasteromycetes* (Hibbett, 2007). Os *Hymenomycetes* têm um himénio bem organizado, persistente e exposto na maturação. Por outro lado, os *Gasteromycetes* não têm himénio (ou só nas fases iniciais), e os basidiósporos estão encerrados dentro do basidiocarpo. Refere ainda Hibbett (2007) que os *Hymenomycetes* estariam divididos em duas ordens: os *Agaricales* (para todos cogumelos com lâminas) e os *Aphylllophorales* (para todos os cogumelos que não tinham himénio tipo lâminas).

Muito cedo se percebeu que a classificação de Fries era artificial. Ao longo dos anos, a sistemática dos fungos sofreu uma mudança significativa.

Atualmente, através dos dados moleculares, re-organizou-se a classificação dos fungos. Assim, os *Gasteromycetes* revelaram ter um carácter polifilético e foram agrupados no grupo de *Hymenomycetes* que lhes deu origem. Por exemplo, a família *Sclerodermataceae* terá evoluído a partir do grupo boletóide (Binder e Bresinsky, 2002). A tabela 1 mostra a organização atual dos *Gasteromycetes* dentro do grupo evolutivamente correto.

É importante fazer aqui uma pequena ressalva. As classes tradicionais que se referem já não são aceites pela maioria dos investigadores, mas continuam a ser úteis na componente prática (saídas de campo e identificação), em termos morfológico-funcionais. Então, tradicionalmente, são reconhecidas quatro classes, duas das quais são representadas, na sua maioria, por macrofungos (*Hymenomycetes* e *Gasteromycetes*). Os outros dois grupos representam microfungos e parasitas de plantas, não significativos para este trabalho (tabela 1).

⁶ Classe no reino Fungi na qual os esporos se formam na superfície de esporângios denominados basídios.

⁷ Classe no reino Fungi na qual os esporos se formam no interior de endoesporângios denominados ascos.

Tabela 1– A sistemática da divisão *Basidiomycota*. (Webster & Weber, 2007)

Classe	Ordens e grupos	Famílias de <i>Gasteromycetes</i>
<i>Ustilaginomycetes</i>		
<i>Uredinomycetes</i>		
<i>Homobasidiomycetes</i> (holobasídios)	Grupo agaricóide	<i>Lycoperdaceae</i>
		Outras famílias
	Grupo poliporóide	
	Grupo boletóide	<i>Sclerodermataceae</i>
		Outras famílias
	Grupo teleforóide	
	Grupo russulóide	
	Grupo himenochaetóide	
	Grupo cantaleróide	
	Grupo gonfóide-falóide	<i>Phallaceae</i>
		Outras famílias
<i>Heterobasidiomycetes</i> (heterobasídios e holobasídios especiais)	<i>Ceratobasidiales</i>	
	<i>Tulasnellales</i>	
	<i>Dacrymycetales</i>	
	<i>Auriculariales</i>	
	<i>Tremellales</i>	

Em relação aos *Hymenomycetes*, uma característica taxonómica importante é a morfologia do basídio, e que permitiu dividir esta classe tradicional em duas. Existem dois tipos fundamentais de basídios: holobasídios (classe *Homobasidiomycetes*) e heterobasídios (classe *Heterobasidiomycetes*).

Os holobasídios são unicelulares e asseptados (não se formam septos primários durante a meiose), embora com a possibilidade de apresentarem septos secundários como a maioria dos fungos. São característicos da maioria dos tradicionais *Hymenomycetes* e de todos os *Gasteromycetes*. Por sua vez, os heterobasídios, caracterizam-se por serem pluricelulares e septados e encontram-se nas ordens *Tremellales* e *Auriculariales* (pertencentes ao grupo *Hymenomycetes*) e nas classes *Uredinomycetes* e *Ustilaginomycetes*.

Recentemente, Hibbett e Thorn (2001) propuseram uma filogenia preliminar dos *Homobasidiomycetes*, onde sugeriram oito grupos: poliporóide, agaricóide, boletóide, russulóide, teleforóide, himenochaetóide, cantaleróide e gonfóide-falóide (tabela 1).

A Divisão *Basidiomycota* inclui cerca de 30.000 espécies. Por outro lado, a Divisão *Ascomycota* é o maior grupo de fungos, estimando-se que contém mais de 32.000 espécies descritas pertencentes a 3.400 géneros (Kirk et al., 2001). Os ascomicetes são sobretudo muito mais diversos, em termos de morfologia e ciclo de vida, de forma que é ainda a Divisão onde a sistemática se encontra mais «imperfeita» e controversa.

Existindo diversos sistemas de classificação, importa referir em qual deles se baseia todo o trabalho descrito nesta tese: utiliza-se o sistema proposto por Webster & Weber 2007. Considerando impraticável tentar uma classificação detalhada dos *ascomycetes*, os quais podem incluir cerca de 55 ordens e 291 famílias (Kirk et al., 2001), adota-se uma classificação simplificada, baseada na bibliografia referida (figura 3). Relativamente ainda aos *ascomycetes* é necessário referir o «Myconet»⁸ como fórum on-line avançado da discussão da taxonomia deste grupo.

Baseado em dados microscópicos e nos resultados de várias análises filogenéticas, no grupo *Ascomycota* são reconhecidas cinco classes, nomeadamente *Archiascomycetes*, *Hemiascomycetes*, *Plectomycetes*, *Hymenoascomycetes* (onde se inclui a ordem *Pezizales* e *Xylariales*) e *Loculoascomycetes* (figura 3).

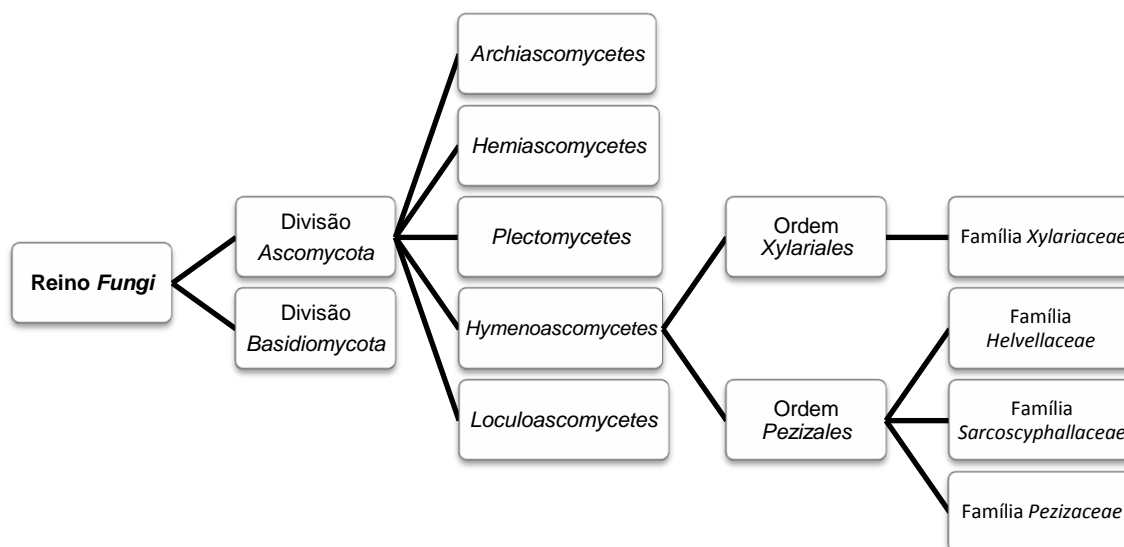


Figura 3 - Esquema taxonómico adotado nesta dissertação para a Divisão *Ascomycota*, baseado em Webster & Weber (2007).

⁸ <http://fieldmuseum.org/explore/myconet>

Assim como nos *Basidiomycetes*, o tipo de basídio é uma característica taxonómica importante, o mesmo acontece com o tipo de asco nos *ascomycetes*. Como tal, distinguem-se três tipos de asco: prototunicados, unitunicados (operculados ou inoperculados) e bitunicados.

Não menos importante, a Divisão *Myxomycota* engloba os pseudo-fungos plasmodiais da classe *Myxomycetes*, os quais estão atualmente divididos em cinco ordens, das quais faz parte a ordem *Liceales* (ex.: *Lycogala*). Esta classe é a mais diversificada dos pseudo-fungos, contendo aproximadamente 800 espécies divididas por 62 géneros (Kirk et al., 2001).

1.1.4. Papel dos Fungos

Além do valor ecológico referido na alínea 1.1.2, os fungos, incluindo alguns cogumelos, têm importância económica, na medida em que o seu metabolismo está associado a processos e a substâncias químicas, que vão desde enzimas e gorduras utilizadas na indústria alimentar, a drogas usadas no tratamento de cancro e prevenção da rejeição de órgãos transplantados, reconhecendo-se assim as propriedades medicinais que alguns fungos apresentam (Chang e Buswell, 1996). Alguns macrofungos são ainda importantes pelo seu valor nutritivo e representam um recurso natural de elevada qualidade e valor económico importante. E ainda de referir que em termos de macrofungos, os fungos das podridões brancas das madeiras são os únicos organismos capazes de degradar a lenhina e muitos compostos organoclorados.

A título de curiosidade, já existe investigação que envolve os fungos na produção de biocombustíveis. Por exemplo, Vicente et al (2009) descreve a utilização possível de um fungo filamentoso para retirar componentes essenciais à produção do biodiesel, em Espanha.

Conclui-se, então, que os fungos são seres bastante versáteis e que permitem ao homem uma larga gama de aplicabilidades.

1.1.5. Conservação em herbário

O estudo da Micologia tem vindo a desenvolver-se ao longo dos anos, pelo que é de facto muito importante conservar os organismos. Como referido por MacDougall et al (1998), bases de dados em ecologia são cada vez mais uma gestão de estratégias, não só quantitativamente mas também qualitativamente, que possibilita os mais variados estudos no futuro, e permite ter provas da existência de determinadas espécies nas regiões. Além disso, o material fica sempre disponível para o caso de haver dúvidas posteriormente.

Segundo a definição do “Royal Botanic Garden”, um herbário é uma coleção de espécimes previamente preservados (secos), que documenta a identificação de plantas e fungos. Referem ainda que estas coleções servem como referência para identificação, investigação e mesmo educação.

Courtecuisse (2000) refere-se à secagem como o método mais fácil, embora reforce a ideia de que a boa identificação individual seja uma condição essencial a não surgirem posteriores confusões. Sugere também que, no final, deve haver o máximo cuidado a fim de serem evitadas a formação de podridões devido a reidratação e, para isso, refere-se ao uso do papel celofane como o melhor meio para guardar os cogumelos (nunca plástico o qual conserva a humidade residual).

1.2. Jardim Botânico da Universidade de Coimbra

Segundo Joana Brites, no ano de 1731 surgiu um primeiro projeto para o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, elaborado pelo arquiteto E. Oakley, apresentado por Jacob de Castro Sarmiento ao então reitor Francisco Carneiro de Figueiroa, projeto esse que em nada se concretizou.

Anos mais tarde, surge finalmente a decisão da construção do JBUC, no contexto da reforma pombalina da Universidade de Coimbra, em cujos Estatutos, publicados em 1772, se preconizava a necessidade da criação de um horto botânico, em ordem à satisfação das novas correntes científicas e pedagógicas, já em desenvolvimento pela Europa, que valorizavam mais a observação e a demonstração no processo de aprendizagem. Nesses Estatutos, encontram-se delineados os objetivos a ter em conta: «1º Ainda que no Gabinete de Historia Natural se incluem as Produções do Reino Vegetal; como porém não podem ver-se nelle as Plantas, senão nos seus Cadaveres, secos, macerados, e embalsamados; será necessário para complemento da mesma Historia o Estabelecimento de hum Jardim Botanico, no qual se mostrem as Plantas vivas. 2º Pelo que: No lugar, que se achar mais proprio, e competente nas vizinhanças da Universidade, se estabelecerá logo o dito Jardim: Para que nelle se cultive todo o genero de Plantas; e particularmente aquellas, das quaes se conhecer, ou se esperar algum prestimo na Medicina, e nas outras Artes; havendo o cuidado, e providencia necessaria, para se ajuntarem as Plantas dos meus Dominios Ultramarinos, os quaes tem riquezas immensas, no que pertence ao Reino Vegetal.» (Joana Brites).

Encarregado o reitor reformador, D. Francisco de Lemos, de escolher o respetivo terreno, ele e os professores Vandelli e Dalla-Bella reconheceram parte da cerca dos padres de São Bento, próxima da Universidade e dos Arcos, como o melhor local para a sua implementação. Obtida a aprovação governamental, logo no ano seguinte o marquês envia Elsdén para Coimbra tendo como uma das suas funções a realização do plano para o horto botânico, segundo as indicações que seriam dadas pelos referidos professores. A planta elaborada, porém, considerando a grandiosidade e a similitude com o desenho do jardim botânico de Pádua, teve como predominante, a influência dos professores italianos, contrariando assim, de certa forma, as ordens do ministro, como se infere, aliás, do texto da avaliação por ele feita ao projeto. Considerando ainda os enormes custos que o mesmo exigiria, não foi aprovado, tendo

o governante instruído no sentido de ser feita a respetiva reformulação, em traços mais modestos (Joana Brites, Júlio Henriques, 1876).

Durante o ano de 1774, logo após a tomada de posse do terreno doado pelos padres beneditinos, deu-se início à construção do JBUC, com os trabalhos de edificação de muralhas necessárias à terraplanagem, devido à inclinação do terreno, bem como do encanamento das águas a partir do aqueduto próximo. Em Novembro daquele ano foram feitas as primeiras plantações, a cargo de Júlio Mattiazi, jardineiro enviado por marquês de Pombal propositadamente para iniciar tal tarefa, a qual foi continuada por João Luís Rodrigues.

O primeiro diretor do JBUC foi Domingos Vandelli, já referido anteriormente, função assumida por inerência, enquanto professor de História Natural na faculdade de Filosofia. A sua ação durou até 1791.

Importa destacar o grande empenho revelado, quer pelo reitor-reformador D. Francisco de Lemos, durante o seu primeiro mandato, até 1779, quer pelos seus sucessores, quer ainda por Vandelli durante os primórdios do jardim botânico, nas duas principais vertentes da sua edificação: infraestruturas e parte científica. Só graças às suas dinâmicas, apesar do ritmo lento verificado nos progressos construtivos, além do já referenciado atrás, foi ainda possível: a ampliação do terreno, através da aquisição de outras porções contíguas ao espaço inicial; a construção de uma pequena estufa, em 1776, para as plantas mais delicadas; diversas herborizações; continuação dos trabalhos em ordem à regularização do terrapleno inferior ou quadrado central; construção de uma casa para as lições de Botânica.

Em 1791, sucede a Vandelli, na direção do JBUC, o professor Avelar Brotero. Nesta altura, surge um projeto de construção de novas estufas, assinado por Manuel Alves Macamboa, com amplitude mais apropriada às necessidades pedagógicas. No entanto, apenas metade dela foi construída.

Entretanto prosseguem obras diversas, nomeadamente: escadaria e parapeitos do quadrado central e portão de acesso ao mesmo; lanços de escadas do segundo e do terceiro planos.

Tendo retomado funções de reitor em 1799, D. Francisco de Lemos empenhou-se em promover o desenvolvimento das obras, solicitando a Gregório de Queiroz a elaboração de uma planta com as que projetava para o Jardim. Em 1807 concretizou a compra das terras dos padres Marianos, já autorizada há muitos anos atrás e consultou Brotero acerca do plano que deveria ser seguido para que o JBUC fosse, de facto, condigno e em tudo semelhante ao melhor que havia por toda a Europa. O diretor do jardim, apresenta uma exposição na qual destaca quais as funções e as partes principais e secundárias que devem constituir um jardim botânico, valorizando a

parte científica em detrimento da parte arquitetónica, contrariando, deste modo, as pretensões do reitor. (Luís Paulo Sousa, 2001) Faz ainda o levantamento do que está já realizado.

Este plano só após as invasões francesas pode ser continuado, não já com Brotero, que terminara funções em 1811, mas sob a direção de António Neves e Mello, que lhe sucedeu.

Entre 1814 e 1821, segundo Júlio Augusto Henriques (1876), foram realizadas importantes obras na instituição, a saber: a gradaria exterior; os terraplenos entre a rua central e a superior; foi plantada a mata e preparado o espaço onde se encontra atualmente a escola de plantas medicinais. A grandiosidade e o seu elevado custo levaram o governo a ordenar a paragem das mesmas, em 1822, ano em que ainda foi realizado o pórtico do lado do Seminário.

Ainda segundo o mesmo autor, nesta época, porém, não se verificou grande desenvolvimento no que à parte científica diz respeito.

Continuando a ter como referência este autor, o período entre 1834 e 1854 foi o de menos movimento no JBUC, material e cientificamente. Como causas, aponta a falta de meios e a mudança constante de diretores. No entanto, ressalva algumas realizações: a conclusão do portal principal, em 1844; plantação das plantas medicinais; o professor António Vidal começou a envidar esforços para se fundar a biblioteca botânica; a ampliação do território com a concessão, pelo governo, da cerca de São Bento, na sequência da extinção das ordens religiosas, cuja incorporação definitiva apenas se efetivou em 1868.

Sob a direção de Henrique do Couto d'Almeida, entre 1854 e 1867, realizaram-se as seguintes obras: lanços de escadas do lado sul, quase todos os reservatórios de água destinados às regas, as pilastras e grades da maioria dos planos do Jardim. É de realçar o projeto geral das estufas, elaborado por Pedro José Pezerat e concluído em 1865. É um conjunto de três estufas: a maior, constituída por três partes de temperaturas diferentes e condições distintas, destinada a plantas exóticas e outras duas de pequenas dimensões, destinadas à multiplicação e culturas especiais.

A conclusão destas estufas e as plantações que as foram povoando, a par de outras, como por exemplo a formação da escola de plantas medicinais, foram, segundo Júlio Augusto Henriques (1876), «um grande impulso que se deu aos trabalhos de Jardim.» Este enriquecimento do Jardim muito deve a distintos colaboradores, portugueses e estrangeiros, particulares e ou responsáveis por outros jardins europeus que enviaram sementes e bolbos e valiosos donativos. Destaca-se ainda o trabalho de Goëze, então contratado para jardineiro.

O diretor seguinte, António Vidal, deu continuidade à dinâmica referida, no que diz respeito à vertente científica. Evidencia-se a continuação das plantações na mata, de forma sistematizada e o início da plantação do pomar, pelo jardineiro Gabriel Douverel, sob a orientação de António Borges Medeiros. Noutra vertente do desenvolvimento do JBUC, a incorporação do extinto colégio dos beneditinos obrigou à realização de obras importantes para adaptações, ligações e melhoramentos dos diferentes espaços, nomeadamente repartições e organização do museu e biblioteca do Jardim.

Entre 1873 e 1918, assumiu a direção o professor Júlio Augusto Henriques. Com a sua ação, o JBUC experimentou um profundo desenvolvimento científico. Afirmar Joana Brites: «Abria-se, a vários níveis, um novo capítulo da história deste Jardim que, a partir de então, afirmaria sem precedentes o seu estatuto científico. Simbolicamente, o primeiro passo dado pelo lente foi a transferência da aula de botânica, então leccionada no Museu de História Natural, para o edifício de S. Bento, anunciando a defesa de um ensino prático, pelo qual pugnaria toda a sua vida.»

O próprio diretor, na sua obra já citada anteriormente, afirma; «Não dispondo de grandes meios, e não podendo por isso vencer muitas dificuldades, que se opõem ao progresso rápido d'este estabelecimento, tenho posto todo o meu empenho em tornar o Jardim próprio para que os alunos, que cursam a Botanica, possam nelle achar os meios de instrução, que lhes é necessária.»

Esta nova orientação pedagógica, valorizando o poder do ensino prático, determinou um variado conjunto de intervenções e alterações: transferiu a lecionação da aula de botânica do Museu da História Natural para o edifício de São Bento; criou e apetrechou o laboratório botânico; substituiu as dissertações académicas por trabalhos práticos; incentivou os alunos à elaboração de herbários; enriqueceu grandemente a coleção de herbários do Jardim, através de herborizações feitas pelo país e colónias; reorganizou as repartições; organizou e expandiu o museu e a livraria; remodelou as plantações pelos diversos espaços, quer das estufas, quer no exterior.

Em 1880, fundou a Sociedade Broteriana e o respetivo Boletim, sendo o primeiro publicado em 1883. Pretendia fomentar a divulgação, quer no país, quer pelo estrangeiro, das atividades do Jardim e dos respetivos trabalhos científicos bem como a permuta de livros e boletins, com outras instituições.

Relativamente a obras, salientam-se: melhoramentos diversos; cercaduras em falta no interior do Jardim; construção de duas estufas novas.

Luiz Carrisso sucede-lhe em 1918, herdando já um natural declínio nas variadas vertentes e dinâmicas, fruto do avançar da idade do seu antecessor. Assim, com ele, o JBUC observa uma significativa reorganização e um novo desenvolvimento,

consubstanciado nas seguintes ações: aprofundamento do ensino e da investigação no âmbito do Laboratório, a cargo do professor Aurélio Quintanilha; reorganização, enriquecimento e melhor acondicionamento do Herbário, a cargo do naturalista Francisco Mendonça; revitalização do Boletim da Sociedade Broteriana que transformou numa revista de botânica; criação de duas novas revistas, Memórias da Sociedade Broteriana e Anuário da Sociedade Broteriana, ambas com finalidades específicas; expansão da biblioteca e melhoramentos nas respetivas instalações a fim de prevenir a deterioração das obras; remodelação das plantações, no exterior do Jardim e nas estufas, procurando que as Escolas estivessem completas e as respetivas plantas devidamente classificadas; promoção da cultura de ornamentais e plantas das colónias e instalação de viveiros; instalação de aquecimento em duas das estufas; remodelação e desenvolvimento do serviço de troca de sementes.

Neste âmbito, introduziu um aspeto inovador e importante para o rigor dos respetivos catálogos, conforme refere Abílio Fernandes (1986) em notícia sobre a vida e a obra do professor Luiz Carrisso: «Verificando o Doutor Carrisso que em quási todos os catálogos eram oferecidas sementes de plantas que não tinham sido determinadas com exactidão, levantou a ideia de os diversos Jardins Botânicos se corrigirem mutuamente, comunicando uns aos outros os erros que porventura encontrassem. Esta sugestão, que recebeu o melhor acolhimento, está sendo hoje largamente adoptada.»

Porém, a sua ação mais forte verificou-se no âmbito da exploração botânica das então colónias portuguesas. Promoveu e participou mesmo em muitas expedições, das quais resultaram a recolha de muitas espécies bem como a produção de abundante documentação fotográfica. Todo este material contribuiu em muito para o enriquecimento e desenvolvimento das atividades científicas no JBUC, elevado à categoria de Instituto Botânico, a partir de 1925 e, por tudo isso, também para a projeção internacional do mesmo.

Paralelamente à atenção dada à investigação científica, Luiz Carrisso valorizou a abertura do instituto à sociedade, tendo como objetivo a promoção da educação do grande público. A remodelação das plantações, com preocupação paisagística e ornamental e o aumento da área visitável testemunham esse novo conceito.

Com o início do mandato do novo diretor, o professor Abílio Fernandes, em 1942, dá-se, segundo Joana Brites, o último período construtivo no JBUC, tal como hoje é conhecido.

Conseguiu ele a integração das obras pretendidas para o Instituto, no âmbito da intervenção urbanística, levada a cabo pelo Estado Novo, na cidade universitária, sob a coordenação da CACOPUC, Comissão Administrativa do Plano de Obras da

Cidade Universitária de Coimbra. Denominadas como «Obras de arranjo e aformoseamento», elencam-se as principais: instalação de aquecimento central nas estufas de plantas tropicais; arborização da mata e abertura de arruamentos; colocação de bancos pelo jardim; construção da estufa-fria; remodelação do quadrado central, com a introdução de sebes a rodear os diferentes canteiros e a instalação de uma fonte no lago central do mesmo; construção da ponte de ligação do jardim com a mata; construção de pequenas dependências; restaurações diversas; colocação de elementos esculturais, nomeadamente os dedicados a Júlio Henriques e a Luiz Carrisso; melhorias no sistema de rega e armazenamento de águas; obras de adaptação e repartição dos espaços do antigo colégio de São Bento, na parte respeitante ao Instituto Botânico, em ordem à construção de anfiteatros, gabinetes e laboratórios e a uma instalação mais adequada para biblioteca, museu e herbários.

Abílio Fernandes cessou funções em 1974.

Ao longo dos últimos trinta e oito anos, correspondentes ao período do novo regime democrático, após a revolução de Abril daquele ano, foram vários os diretores do Instituto sendo o cargo atualmente exercido pela Doutora Helena Freitas.

Estão hoje em desenvolvimento, diversos projetos de beneficiação, bem como da instalação de vigilância eletrónica como meio potenciador de uma maior abertura do espaço ao público.

A importância a atribuir ao Jardim Botânico da Universidade de Coimbra deve ser analisada sob diferentes aspetos.

Desde logo e à partida, constitui um recurso fundamental ao serviço da própria universidade, na medida em que proporciona e potencia as ações da observação e da investigação, inerentes e indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem de nível superior.

Dependendo das dinâmicas dos seus principais intervenientes, designadamente, diretores, docentes e demais colaboradores e estudantes, as ações anteriormente referidas podem ultrapassar os limites da universidade e constituírem marcos e contributos, não só para o mundo das ciências mas também para a sociedade em geral, nas inúmeras vertentes que caracterizam a vida humana.

Ao longo da sua história, o JBUC tem demonstrado essas suas vocações, graças à ação de muitos ilustres homens da ciência botânica que nele exerceram funções, de forma empenhada.

Na sua génese, observamos Vandelli, naturalista italiano, com contactos com Lineu, a envidar todos os seus esforços no sentido de ser criado um jardim botânico com a dimensão dos que já existiam na Europa, condição necessária à ambição de estar entre os melhores. Dos seus trabalhos científicos, aqui realizados, destacam-se

a Flore Lusitaneae et Brasiliensis, o Dictionario dos termos technicos de Historia Natural extrahidos das Obras de Linneo, com a sua explicação.

Depois, Brotero, naturalista formado em França e considerado o Lineu português, deu continuidade ao desenvolvimento científico iniciado no jardim pelo seu antecessor. Como frutos do seu trabalho surgem obras como os Princípios de Agricultura Philosophica, que não chegou a publicar e a Flora Lusitânica em que usou um novo sistema de classificação por ele mesmo idealizado.

Sendo diretor o professor António Vidal e logo no início do seu mandato, ocorre a primeira publicação do Index Seminum, em 1868, a qual permitiu a permuta de sementes com outras instituições congéneres. Neste serviço, importa destacar o papel exercido pelo então jardineiro chefe Edmond Goetze.

Da vasta obra, de carácter científico, levada a cabo pelo distinto diretor Júlio Henriques, destacam-se: inúmeras coleções de herbários, conseguidos através de muitas herborizações realizadas no país e nas colónias, bem como através de um sistema de permutas que estabeleceu com outros jardins europeus; a fundação da Sociedade Broteriana, através da qual conseguiu congrega variados setores da sociedade portuguesa, na tarefa das herborizações; inúmeros artigos publicados no Boletim da Sociedade Broteriana. Todo este material permitiu ao ilustre botânico António Coutinho elaborar a obra Flora de Portugal, notável atualização da anterior obra de Brotero.

Por sua vez, Luiz Carrisso também deixou o seu relevante contributo no sentido da manutenção do estatuto de instituição de referência, no contexto europeu, já detido pelo JBUC. Com a reforma que imprimiu à Sociedade Broteriana e a edição de novas publicações; com a atualização regular do Index Seminum; com os trabalhos no âmbito da exploração científica levada a cabo nas colónias, os quais interessaram mesmo ao Museu Britânico, especialmente no que diz respeito à flora angolana; com a dinâmica evidenciada pelo Laboratório e pelo Herbário, da qual resultaram trabalhos científicos, inovadores e notáveis para a época.

Estes e outros exemplos evidenciam o quão importante foi, no passado, o papel assumido pelo instituto, no âmbito do desenvolvimento da ciência botânica. Tal faceta tem permanecido viva, até aos nossos dias.

Mais recentemente, um novo conjunto de questões se levantou, relativos à temática da biodiversidade, do qual se destacam as que dizem respeito à necessidade da realização de esforços em ordem à conservação das espécies características de cada habitat. Neste domínio, o JBUC marca presença e assume o seu papel, em parceria com outros congéneres. Prova disso é o facto de que este Jardim é membro

da Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos e da "Botanical Gardens Conservation International" (BGCI).

É de realçar que o instituto já desenvolve estas funções, a partir do momento em que criou um banco de semente e divulgou o respetivo Index Seminum. Na verdade, a dinâmica gerada a partir dele, através da permuta de sementes, pressupunha e pretendia já fomentar a conservação das espécies. Contudo, atualmente, esta problemática atingiu uma amplitude incomparável com o conceito de então, exigindo outros recursos e respostas mais específicas, sustentadas e eficazes.

No domínio educativo, o JBUC desempenha hoje uma importante função na medida em que promove programas de educação ambiental e cultural, sensibilizando a população para questões ligadas às temáticas ambientais e da biodiversidade e à adoção de comportamentos cívicos em ordem à preservação do mundo natural. Oferece um variado leque de atividades e iniciativas, desde palestras, simpósios, workshops, ações de formação e sensibilização, férias criativas, entre outras.

Finalmente, outro aspeto relevante do JBUC é o seu papel, no contexto restrito da própria cidade de Coimbra. Não só quando se considera como seu pulmão mas, principalmente, pela importância que detém no âmbito urbanístico e turístico da cidade.

Esta questão surgiu, ainda com o reitor D. Francisco de Lemos, com o projeto da construção do passeio para os estudantes, ao qual se opôs Brotero, como já foi referido anteriormente. Só após as invasões francesas é que esta vertente se começou a materializar, com arrojadas obras de construção de entradas e uma grande alameda, com elevado grau de ornamentação. Afirma Sousa (2001) a dado passo: «Desta forma, o Jardim assume uma componente nunca antes tão valorizada de espaço de múltiplos usos, aberto ao atravessamento, à estadia prolongada, ao repouso, mas também ao frisson social que o invadirá em meados do século. (XIX)»

Ainda segundo este autor, que considera este espaço como um dos mais qualificados da cidade, atendendo à sua localização, impõe-se um debate estratégico acerca do papel e do lugar do Jardim, no âmbito de projetos de requalificação urbana, de que esta zona da cidade beneficiaria e, com ela, toda a sociedade coimbrã, potenciando a relação desta com as variadas valências, socialmente importantes, proporcionadas pelo mesmo.

1.3. Contributo dos Jardins Botânicos

Sem prejuízo pelo seu carácter recreativo, salvaguardadas as devidas e indispensáveis condições de preservação, a existência destes espaços justifica-se, fundamentalmente, pelo seu interesse científico, concretizado nas suas principais vertentes da investigação ou experimentação, da conservação, da exposição ou demonstração e ainda de divulgação científica.

Constitui evidência destes objetivos, o facto da grande maioria destas instituições se situarem junto a estabelecimentos de Ensino Superior e neles se encontrarem integrados, como acontece, aliás, com os principais jardins botânicos portugueses e como se verificou, desde logo, com o de Pisa, o primeiro do mundo, que foi criado naquela cidade (C. N. Tavares, 1967).

Porém, importa realçar ainda o papel educacional que eles podem e devem assumir, especialmente no nosso tempo, tendo como destinatários, não só o próprio meio científico mas também toda a comunidade, nas suas variadas instituições e público em geral.

A sua função de exposição ou demonstração botânica, de acordo com C. N. Tavares (1967), exige o estabelecimento de coleções diferenciadas, consoante os respetivos interesses: sistemático, morfológico, biológico, genético, ecológico e fitossociológico e utilitário.

A sua instalação e ou sucesso requerem específicas condições ambientais, muitas vezes de difícil concretização, considerando as exigências ecológicas, porventura inconciliáveis, de certas plantas da mesma coleção e colocam outras questões como, por exemplo, ao nível do solo, do clima e do próprio espaço, característicos em cada jardim botânico. Para além disso, assume ainda especial relevância o problema da seleção das espécies vegetais que devem constituir cada coleção, em ordem à evidenciação dos aspetos que se pretendem destacar em cada caso, sem a introdução de fatores estranhos ou indesejáveis.

Para além destes problemas mais comuns, C. N. Tavares (1967) elenca ainda os principais aspetos que cada tipo de coleção deve proporcionar, designadamente: a utilização de um sistema de classificação rigoroso, numa coleção de interesse sistemático; a realização de estudos comparativos da morfologia dos variados órgãos constituintes das plantas, numa coleção de interesse morfológico; a demonstração de diferentes tipos de polinização, disseminação diaspórica, parasitismo e epifitismo, numa coleção com objetivo biológico; a efetivação de estudos relativos à origem das espécies, sistemas reprodutores, mutação, variação e hibridismos, numa coleção de

interesse genético; a exemplificação das relações entre as plantas e o ambiente em distintas associações vegetais do país, em coleções de carácter ecológico e ou fitossociológico; a evidenciação dos variados produtos provenientes das plantas, em coleções de interesse utilitário.

Outra função, nomeadamente, questões de conservação de espécies, exige a presença e o apoio permanentes de especialistas, não só pela extinção, mas também pela alteração na natureza. Apesar de, em muitos casos, tal já não ser possível, observam-se exemplos da existência de espécies vegetais apenas porque a sua cultura foi efetuada em jardins botânicos. Outro tanto poder-se-á perspetivar, em relação a muitos espécimes, através da assunção plena desta função, por parte dos jardins botânicos. A mesma poderá concretizar-se também através dos chamados reservatórios de genes. Realça-se ainda a importância da permuta internacional de frutos, sementes, esporos e outros diásporos, bem como plantas espontâneas, entre jardins botânicos, como meio de potenciar a conservação das espécies.

Com especial interesse para o mundo científico, em sentido mais restrito, o papel dos jardins botânicos no âmbito da investigação pode ser, contudo, alargado a outros domínios da nossa vida coletiva.

Nos jardins botânicos, diversas Faculdades encontram um poderoso instrumento, não só de observação mas, essencialmente, de experimentação, aplicada aos seus diferentes domínios do saber, quer seja realizada *in loco*, quer em contexto laboratorial. Também outros níveis de ensino poderão beneficiar deles, não só através da realização de visitas guiadas, mas também através de outras atividades e dinâmicas possíveis. Constituem assim um recurso pedagógico ao serviço do sistema educativo.

Esta vertente experimental dos jardins botânicos será enriquecida pelos contributos que poderá disponibilizar à comunidade, mais próxima ou mais distante, com significativo peso económico e social. Refere C. N. Tavares (1967) alguns deles em domínios como a horticultura, a jardinagem, a arboricultura, a indústria, entre outros. Escreve o autor: «Os jardins botânicos são centros onde, com vantagem, se deveriam criar cursos de jardinagem e onde se podem e devem investigar os problemas relativos à horticultura e mesmo à arboricultura científicas.»

O referido contributo não se esgota nos aspetos técnicos dos domínios identificados. Inclui-se nele fatores de inovação e mais-valia para a vida quotidiana.

Aludiu-se, anteriormente, ao papel educacional que, atualmente, se exige a estas instituições. Não é uma função paralela e distinta de tudo o que já foi descrito. É intrínseca a tudo isso, quando, em qualquer das atividades desenvolvidas, para além das matérias ou tarefas puramente académicas, existe uma componente formadora de

valores de cidadania, designadamente: o homem como um ente do meio natural, que o deve conhecer e usufruir dele de forma regulada e sustentada; o homem com capacidade para intervir na preservação do meio natural, como garantia da sua própria continuidade, enquanto ser vivo.

Ao longo da sua existência, os jardins botânicos foram assumindo distintos papéis, consoante os próprios contextos históricos e finalidades que os mesmos foram ditando. Inicialmente foram vocacionados para o cultivo e estudo de plantas com propriedades medicinais. Durante os séculos XVIII e XIX predominou o objetivo pela demonstração botânica, destacando-se o grande interesse pelas coleções de valor sistemático, denominadas por «classe» ou «escola» (C. N. Tavares, 1967). Atualmente tornaram-se locais que assumem um papel relevante na conservação de plantas e na educação da população que os visita.

No Mundo, existem mais de 2700 Jardins Botânicos, os quais desempenham e proporcionam várias atividades relacionadas com a descoberta, a compreensão, a documentação e a conservação da diversidade de plantas.

Estes jardins podem tornar-se absolutamente vitais na sobrevivência do planeta, na medida e na forma como atuarem em prol da conservação das espécies e na formação das pessoas.

Material e Métodos

2.1. Área de estudo

O Jardim Botânico da Universidade de Coimbra localiza-se na Alta da cidade de Coimbra (região Centro de Portugal), junto aos Arcos da cidade, sendo delimitado pela Alameda Dr. Júlio Henriques, a este e pela Calçada Martim de Freitas, a norte. Do lado sul e sudoeste, confronta, respetivamente, com a Rua Vandelli e com a Rua da Alegria. A noroeste é limitado pela Rua do Arco da Traição. Estende-se por uma área de 13,5 hectares e constitui-se como parte integrante do complexo da cidade universitária.

Numa primeira abordagem, considerou-se que o JBUC apresenta duas zonas importantes: 1) a Mata e 2) os Canteiros. Considerou-se, ainda, importante analisar um jardim exterior ao JBUC, que acompanha a Alameda Dr. Júlio Henriques, designada por Jardim dos Arcos, composto por árvores do género *Tília* (figura 4).



Figura 4 - Mapa do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra representando as suas zonas principais: a- Mata (azul); - Canteiros (amarelo); Jardim Exterior (Jardim dos Arcos; verde).

A Mata, *Arboretum*, que ocupa cerca de 2/3 da área total. Apresenta uma grande diversidade de árvores e arbustos, onde predominam espécies exóticas, representativas de diferentes regiões fitogeográficas do mundo. Na Mata destacam-se: i) a «Escola de Monocotiledóneas», essencialmente constituída por espécies bolbosas; ii) o bambuzal (no qual se destaca a espécie *Phyllostachys bambusoides*

Siebold & Zucc., que ocupa cerca de um hectare da mata), iii) o eucaliptal, com mais de 50 espécies de Eucaliptos, e iv) o Pomar. A Mata é densa e as espécies vivem em competição livre e direta.

Os Canteiros, de estilo neoclássico, estão organizados por terraços e alamedas, com uma distribuição simétrica e criteriosa das espécies vegetais. Relativamente ao espaço Canteiros do JBUC, foram considerados: o terraço das gimnospérmicas (com as coníferas *Araucaria bidwilli* Hook., *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Ginkgo biloba* L., a sequoia *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., e a magnólia *Liriodendron tulipifera* L.); a alameda das tílias, *Tilia vulgaris* Hayne; o recanto tropical (com 27 espécies de palmeiras, incluindo a única espécie portuguesa espontânea no Algarve, *Chamaerops humilis* var. *Humilis* L., as estrelitziás arbóreas, *Strelitzia nicolai* Regel & Körn., fetos e gimnospérmicas); e as Escolas Sistemática e Médica⁹.

O Jardim dos Arcos (exterior ao JBUC) é um jardim público, inserido na cidade, onde predominam árvores do género *Tilia* e solo coberto por ervas ou terra batida.

Por fim, a Mata está vedada ao público, só sendo possível visitar após marcação prévia e apenas com acompanhamento de guias. É estratégia do JBUC manter esta área o mais natural possível, reduzindo ao mínimo as intervenções nela efetuadas, excluindo a área explorada pela empresa *Sky Garden*. Por seu turno, a zona dos Canteiros está aberta ao público e, é, devido a essa circunstância, um local de passagem para visitantes. Contudo, algumas das suas zonas também se encontram fechadas, por forma a permitir e/ou potenciar a conservação das espécies nelas implantadas.

2.2. Amostragem

A amostragem de macrofungos foi realizada durante o período de três anos (2009-2012), nas áreas do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra mencionadas anteriormente, com vista a avaliar parâmetros como a diversidade e ecologia, bem como a reunir informação sobre a fenologia das espécies observadas. A figura 5 ilustra o percurso do JBUC considerado na amostragem.

⁹ As escolas de Sistemática do Jardim Botânico, que constituem uma reserva para o banco de sementes do Jardim, são escolas de Botânica, destacando-se a Escola Médica que apresenta plantas aromáticas e medicinais. As plantas encontram-se organizadas e distribuídas nos canteiros por ordem das famílias a que pertencem. Informação retirada do site oficial do JBUC a 7 de Abril de 2012.

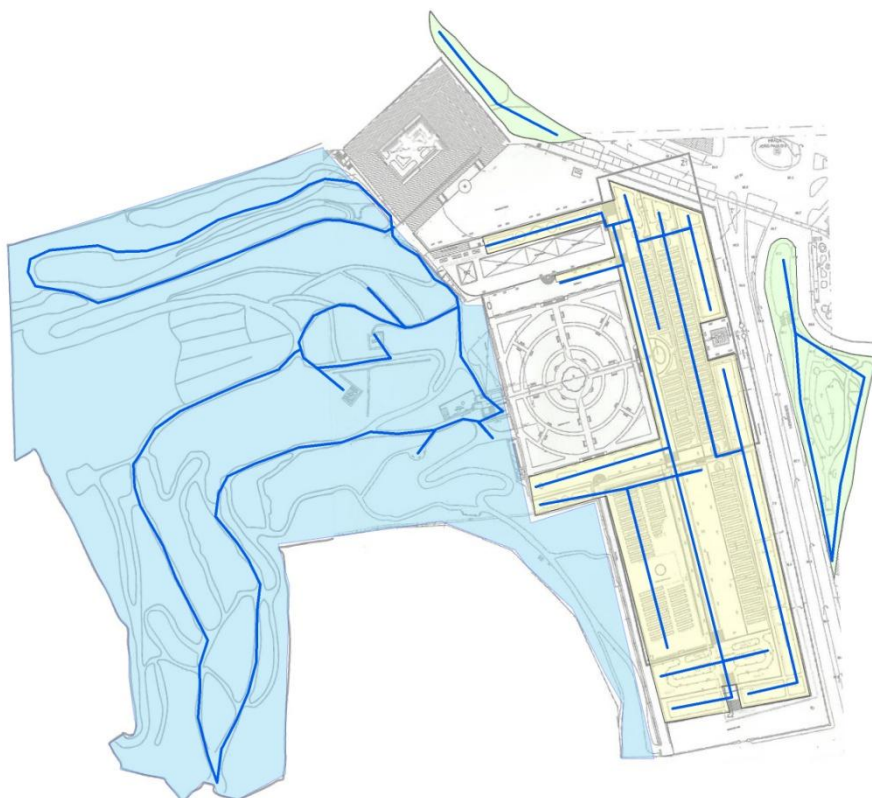


Figura 5 - Percursos predefinidos para realização da amostragem.

Foram realizadas saídas de campo regulares (uma por semana, sempre que possível), ao longo dos três anos de amostragem, durante as quais se monitorizou a diversidade e abundância das espécies de macrofungos. Associado a cada espécime colhido, foram registados dados da sua ecologia e o hábito. Ainda durante a amostragem, foram georreferenciadas as localizações de cada espécime, através de um sistema GPS, o Garmin [GPSMAP® 62sc](#), de forma a construir se ter uma melhor perspetiva da distribuição dos macrofungos no JBUC.

2.3. Identificação

A identificação baseou-se a identificação nas características macroscópicas e características microscópicas dos corpos frutíferos, recorrendo a guias de campo, como Bon (2004), Courtecuisse (2000) e Roux (2011) e monografias da especialidade como, por exemplo, para Ramárias, *Ascomycetes* e *Polyporales*, os livros de Breitenbach e Kränzlin (1984 e 1986), Largent et al (1977 e 1986), Ainsworth et al (2010) e Castro, M (2004).

Todas as características de cada exemplar (tabela 2) foram registadas numa base de dados, e foram também guardados os registos fotográficos.

Tabela 2- Características-diagnóstico importantes. Legenda: S – sapróbio; M – micorrízico; P – parasita.

Chapéu	Himenióforo	Pé	Carne	Outras
Forma	Tipo	Forma	Cor	Habitat
Cor	Cor	Cor	Odor	Hábito (S, M, P)
Tamanho	Inserção	Inserção	Sabor	Reações ao toque
Margem		Consistência	Espessura	Exudações látex
Superfície		Tamanho		Estruturas subterrâneas
		Anel e/ou Volva		

As características microscópicas são de grande importância na confirmação de identificações baseadas em características macroscópicas (Webster & Weber, 2007).

Seguiram-se os conselhos presentes no livro de C. Booth (1971) segundo o qual, se recomenda uma montagem de uma pequena porção de himénio ou de esporos provenientes da esporada em lactofenol (para 100 ml: 25g de fenol cristais puros, numa solução 1:2:1 de ácido láctico, glicerol e água) selada com verniz cosmético transparente, permitindo assim, a preservação dos esporos.

Através da visualização destas preparações, determinou-se a forma, a cor e o tamanho das estruturas relevantes.

Como complemento à análise dos esporos, procedeu-se à determinação se esses seriam amiloides¹⁰, através de uma nova montagem, desta feita, com Solução de Lugol.

A nomenclatura foi completamente revista tendo em conta o *Index Fungorum* (<http://www.indexfungorum.org>), à data de 12 de Agosto de 2012.

Após conclusão da identificação, descreveram-se os exemplares macro e microscopicamente, de forma a catalogar a diversidade do JBUC (encontra-se no anexo I as descrições das espécies identificadas).

2.4. Conservação das espécies

Os espécimes foram secos a temperaturas entre 30-40° C, para não causar danos nos respetivos DNA e cada exemplar, foi acompanhado por uma etiqueta de identificação (Bridson, D. e Forman, L. 1999). Após secagem, o respectivo *voucher*

¹⁰ Se os esporos corarem de negro, então são amilóides. Ocorre pela reação com o iodo.

representativo das espécies foi depositado no herbário Doutor Gonçalo Sampaio, pertencente à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto¹¹.

2.5. Análise dos Dados

A diversidade de macrofungos em cada área foi estimada usando os seguintes descritores: (1) Riqueza específica (S), ou seja, o número total de taxa amostrados em cada área; (2) Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), o qual combina a riqueza específica com a abundância relativa; (3) Índice de diversidade de Simpson ($1/D$) que pondera os taxa mais abundantes na amostra, sendo menos sensível à riqueza específica; (4) Equabilidade de Pielou (J') e (5) Equabilidade de Simpson (E), as quais quantificam quão iguais são as comunidades numericamente.

A análise incluiu também: (1) abundância dos taxa e (2) abundância relativa, determinada como o número total de corpos frutíferos de um dado táxon a dividir pelo total de corpos frutíferos. Os dados foram agrupados dentro de cada área em estudo, e as diferenças entre os três anos de frutificação foram analisadas.

Foram usadas análises de variância simples ("One-way" ANOVA) ($p \leq 0,05$) para comparações globais da existência de diferenças significativas na cobertura das espécies e também para os índices calculados para as diferentes áreas de estudo. Todas as análises foram realizadas em SPSS 20 para Windows 7.

Além disso, foi realizado um estudo em sistema de informação geográfica (SIG), através do programa ArcGis, que permitisse ter noção da distribuição das espécies identificadas no espaço do JBUC. Utilizam-se para o efeito o mapa do JBUC e os pontos GPS, ambos geo-referenciados, de forma a poder tratar-se os dados convenientemente.

¹¹ Rua do Campo Alegre, s/n Edifício FC5, 4169-007 Porto

Resultados

Apresentam-se os dados relativos às condições climatológicas ocorridas na cidade de Coimbra, durante os três anos de amostragem (figuras 6-8).

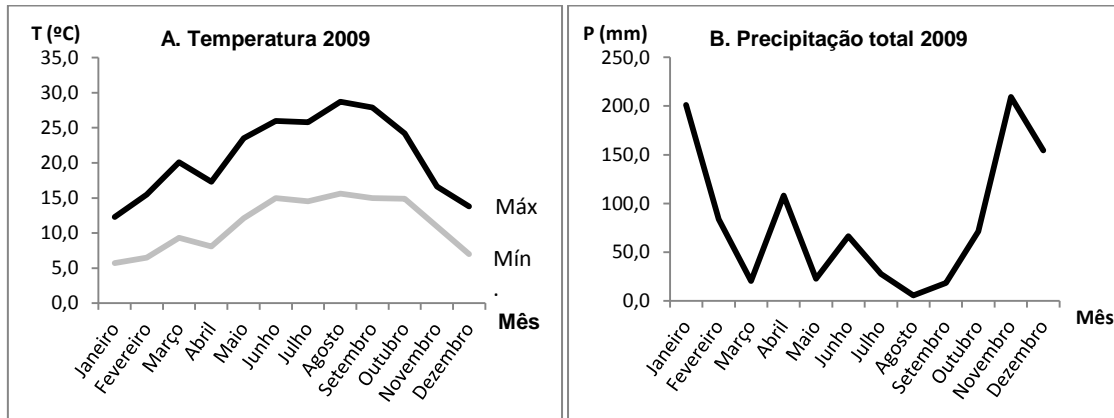


Figura 6 – Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2009.

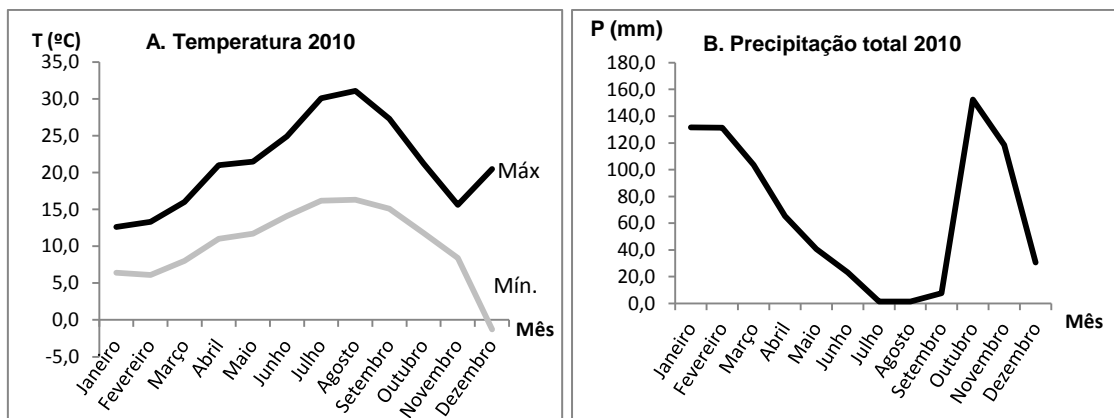


Figura 7 - Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2010.

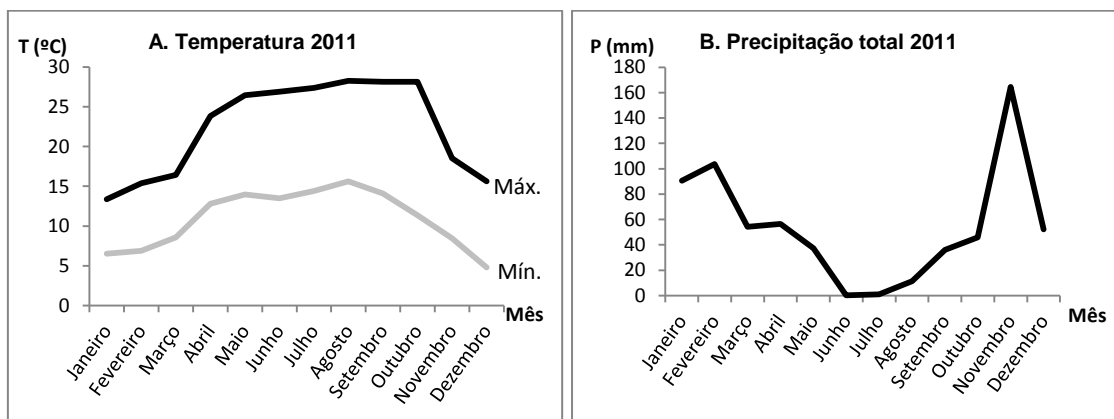


Figura 8 - Variação da temperatura e precipitação mensais no ano de 2011.

Durante os três anos de amostragem, foram observados 6278 carpóforos, pertencentes a 141 *taxa*. A figura 9 representa a imagem aérea do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, com a indicação da localização dos carpóforos e, na figura 10 apenas em esquema.

Especificamente, no ano de amostragem 2009/2010 observaram-se 115 *taxa* divididos em 15 ordens e 39 famílias, perfazendo uma abundância total de 3024 cogumelos. Por sua vez, observaram-se 62 *taxa* em 2010/2011 pertencentes a 11 ordens e 28 famílias, tendo sido encontrados 2089 indivíduos. Por último, em 2011/2012 foram observadas 53 *taxa*, agrupadas em 10 ordens e 25 famílias, num universo de 1266 indivíduos.

O parâmetro “número de corpos frutíferos por espécies por ano” é ambíguo, porque a composição das espécies apresenta variações de ano para ano. Além disso, muitas espécies apresentam baixa produtividade anual, ou seja, apenas frutificam um ou dois cogumelos por ano. Por estas razões, estes números tendem a encobrir as diferenças na abundância anual. Tal facto revela-se verdadeiro visto que nos dados aqui utilizados, na sua maioria, são espécies com uma única ocorrência nas 26 visitas de campo.



Figura 9 - Mapa, em vista aérea, de distribuição dos taxa na área total do JBUC.

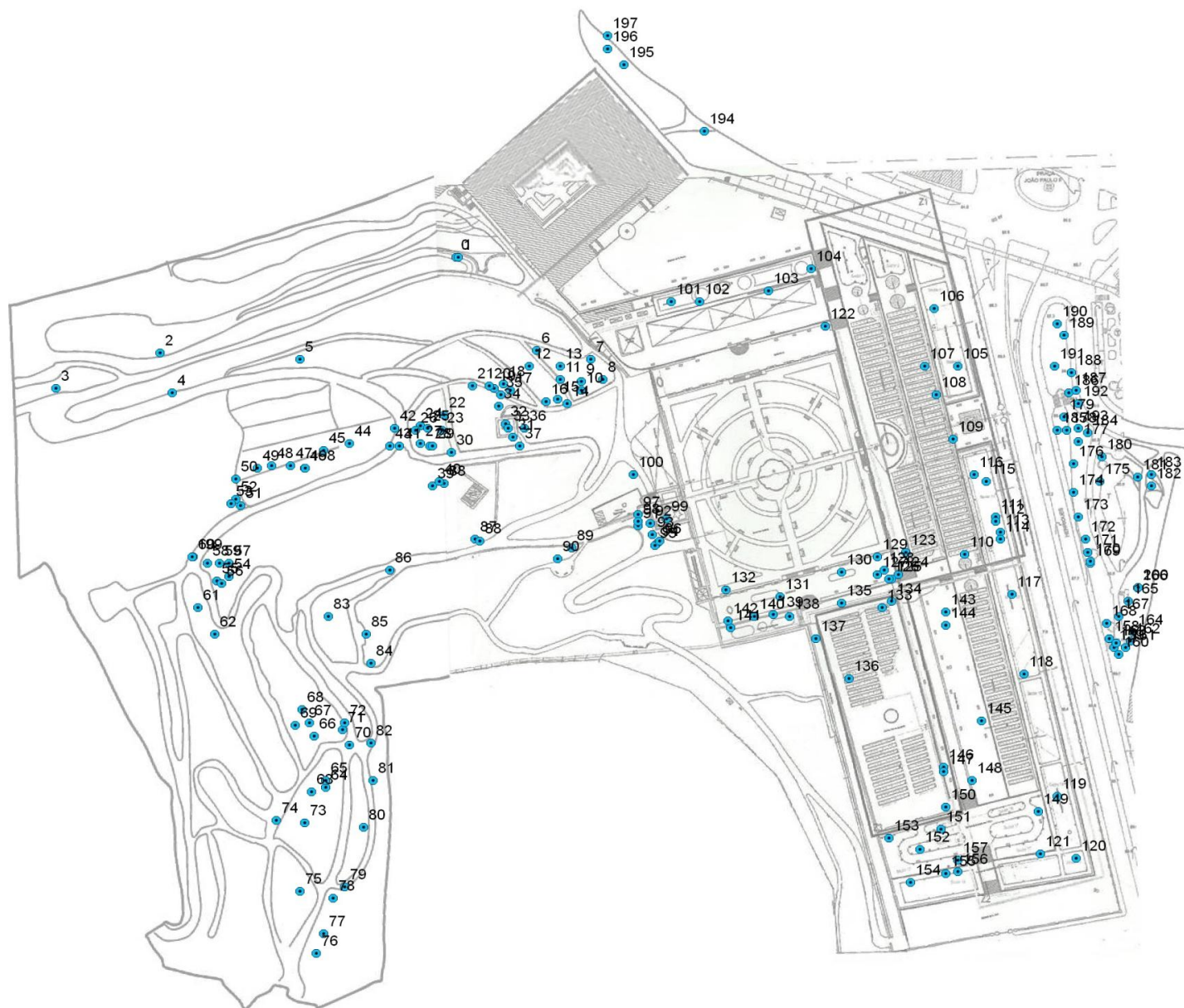


Figura 10 - Mapa esquemático de distribuição dos taxa na área total do JBUC.

Esquemáticamente, nas figuras 11-13, os mapas de distribuição dos carpóforos na mata, canteiros e jardim, respetivamente.



Figura 11 - Distribuição dos carpóforos na Mata do JBUC.

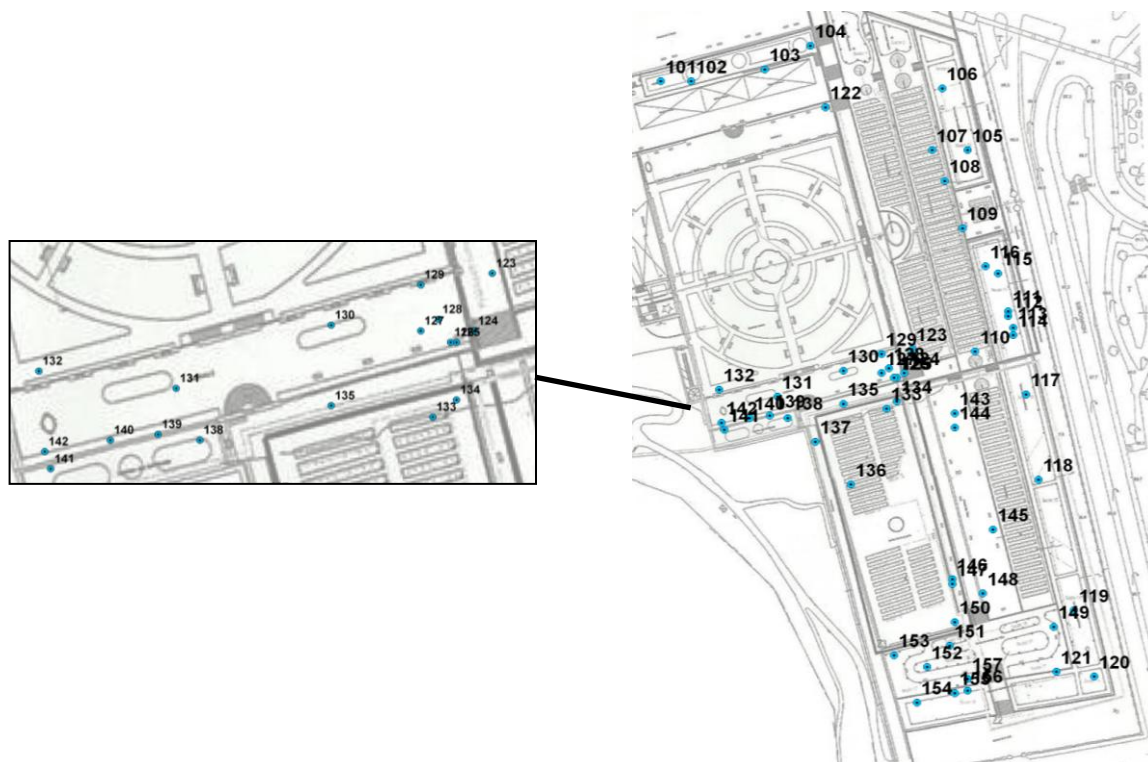


Figura 12 - Distribuição dos carpóforos nos Canteiros do JBUC.

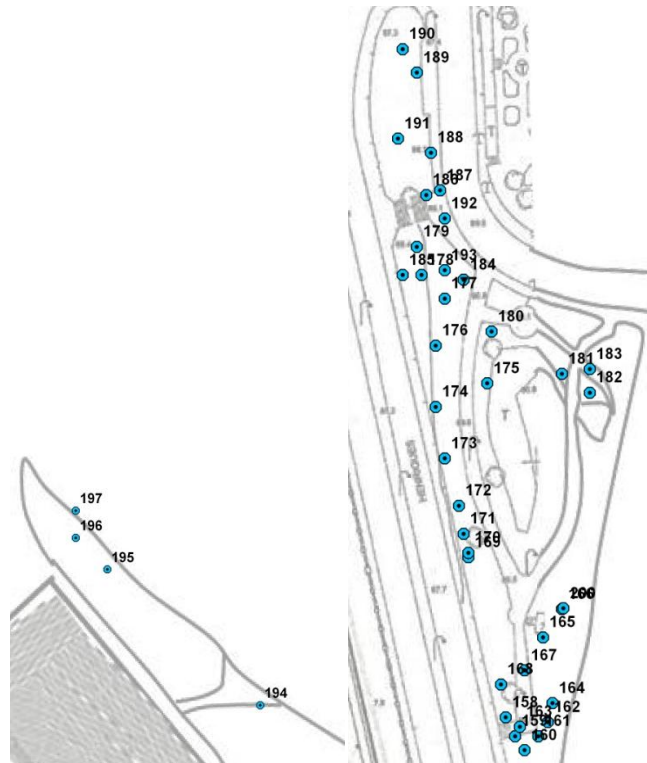


Figura 13 - Distribuição dos carpóforos no Jardim dos Arcos.

A ocorrência e o comportamento dos corpos frutíferos dos macrofungos são afetados pelas condições ambientais, como a temperatura e precipitação (figuras 6-8). É por esse motivo que as condições ideais para a frutificação ocorrem geralmente no Outono, época das chuvas. Este facto evidencia-se, neste trabalho, através da figura 14, em que se representa a distribuição mensal das espécies observadas nas três áreas de estudo. É visível que o maior pico da frutificação ocorre em Novembro, nos três anos de amostragem.

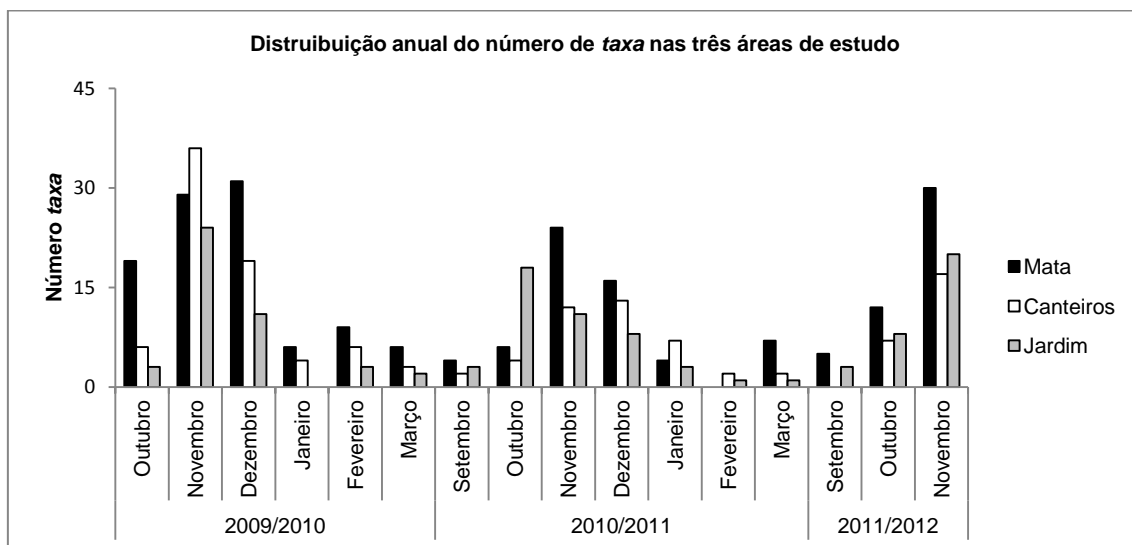


Figura 14 - Distribuição mensal do número de taxa nas três áreas de estudo.

Ao aplicar o Índice de diversidade taxonómica Dt (dado pela fórmula $Dt = \frac{S-1}{\ln N}$, em que S é o número de famílias e N a riqueza de espécies) temos que:

Tabela 3 – Índice de diversidade taxonómica para os três ecossistemas.

	Número famílias	Dt
Mata	35	7,4321
Canteiros	25	5,5761
Jardim	23	5,4181

Em relação à taxonomia das espécies observadas, pode verificar-se na figura 15, a distribuição das 15 ordens às quais essas espécies pertencem tendo em consideração os três locais amostrados e os três anos, sendo o resultado apresentado em percentagem.

Relativamente à distribuição das ordens de macrofungos, nos três locais de amostragem e nos três anos, destaca-se que existem ordens exclusivas da zona da Mata (*Geastrales*; *Gomphales*; *Hymenochaetales*; *Liceida*, sendo este um *Myxomycota*; *Theleophorales*) sendo que estas incluem apenas uma espécie à exceção da ordem *Gomphales* na qual estão incluídas quatro espécies do género *Ramaria*. De realçar ainda que as ordens *Agaricales*, *Boletales*, *Cantharelales*, *Polyporales* e *Russulales* se encontram por todo o espaço amostrado e, de ano para ano, em proporções idênticas. São exceção a ordem *Boletales* (que não se encontrou na Mata no segundo ano) e a ordem *Russulales* (que não se encontrou na Mata no terceiro ano).

Pode encontrar-se no anexo I, as descrições das espécies mais comuns do JBUC, pertencentes às divisões *Ascomycota*, *Basidiomycota* e *Myxomycota*. A cada espécie faz-se corresponder uma ficha de identificação, as características macroscópicas mais importantes, e ainda informações relacionadas com a época de frutificação, habitat, frequência, local onde foi encontrada no JBUC e características microscópicas obtidas em laboratório. No catálogo, as espécies encontram-se organizadas por ordem alfabética, dentro de categorias, família ou ordem, estas últimas posicionadas em função da proximidade taxonómica. Através do *Index Fungorum* a cada espécie foi atribuído o seu nome científico mais atual, bem como a informação taxonómica aí presente.



Figura 15 - Distribuição das ordens nos três locais de amostragem nos três anos, por número de taxa.

De seguida, apresenta-se na tabela 4, as famílias que foram observadas no JBUC, de acordo com a taxonomia adotada para a divisão *Basidiomycota*, e na figura 16, fotografias exemplificativas de algumas das famílias, tiradas no JBUC (espécies descritas no anexo I).

Tabela 4 - Famílias identificadas neste trabalho, incorporadas nos grupos da tabela 1.

Classe	Grupo	Ordem	Família
<i>Homobasidiomycetes</i>	Grupo agaricóide	<i>Agaricales</i>	<i>Agaricaceae</i>
			<i>Amanitaceae</i>
			<i>Bolbitaceae</i>
			<i>Clavariaceae</i>
			<i>Entolomataceae</i>
			<i>Hydnangiaceae</i>
			<i>Hygrophoraceae</i>
			<i>Inocybaceae</i>
			<i>Marasmiaceae</i>
			<i>Mycenaceae</i>
			<i>Physalacriaceae</i>
			<i>Pluteaceae</i>
			<i>Psathyrellaceae</i>
			<i>Schizophyllaceae</i>
			<i>Strophariaceae</i>
			<i>Tricholomataceae</i>
	Grupo boletóide	<i>Boletales</i>	<i>Boletaceae</i>
			<i>Sclerodermataceae</i>
	Grupo cantaleróide	<i>Cantharellales</i>	<i>Clavulinaceae</i>
			<i>Geastraceae</i>
	Grupo gonfóide-falóide	<i>Geastrales</i>	<i>Geastraceae</i>
		<i>Gomphales</i>	<i>Gomphaceae</i>
		<i>Phallales</i>	<i>Phallaceae</i>
	Grupo himenochaetóide	<i>Hymenochaetales</i>	<i>Hymenochaetaceae</i>
	Grupo poliporóide	<i>Polyporales</i>	<i>Fomitopsidaceae</i>
			<i>Ganodermataceae</i>
			<i>Meruliaceae</i>
			<i>Phanerochaetaceae</i>
			<i>Polyporaceae</i>
	Grupo russulóide	<i>Russulales</i>	<i>Russulaceae</i>
			<i>Stereaceae</i>
<i>Heterobasidiomycetes</i>		<i>Tremellales</i>	<i>Tremellaceae</i>



Figura 16 - Algumas fotografias exemplificativas dos *taxa* encontrados no JBUC; da esquerda para a direita: *Boletus queletii* (*Boletaceae*), *Agrocybe cylindraceae* (*Strophariaceae*), *Trametes versicolor* (*Polyporaceae*).

Aplicaram-se, de seguida, vários índices relevantes em ecologia, para averiguar a existência ou não de significância dos hábitos dos *taxa*.

Tabela 5 – Estatística descritiva relativa aos diferentes índices de diversidade para os carpóforos observados no JBUC. Os valores são médias \pm desvio padrão. Para $p < 0.05$ há diferenças significativas entre as amostras, depois de uma ANOVA fator único.

	Mata	Canteiros	Jardim Exterior	F	p
Mean species richness (S)					
Diversidade Total	43 \pm 17	29 \pm 17	23 \pm 4	1,513	0,2937
Comunidade					
Micorrízicos	4 \pm 5	11 \pm 4	7 \pm 3	2,22	0,1898
Sapróbios	36 \pm 12	18 \pm 15	16 \pm 4	2,836	0,1358
Parasitas	3 \pm 1	0 \pm 1	0 \pm 0	45,03	0,0002
Mean abundance (A)					
Diversidade Total	1123 \pm 657	395 \pm 252	575 \pm 216	2,387	0,1727
Comunidade					
Micorrízicos	41 \pm 68	65 \pm 32	49 \pm 20	0,2222	0,807
Sapróbios	1066 \pm 582	322 \pm 229	526 \pm 236	2,977	0,1265
Parasitas	25 \pm 18	8 \pm 14	0 \pm 0	2,859	0,1343
Shannon's diversity index (H')					
Diversidade Total	3,85 \pm 0,16	3,22 \pm 1,21	3,25 \pm 0,14	0,7531	0,5107
Comunidade					
Micorrízicos	0,79 \pm 1,37	2,63 \pm 0,45	1,80 \pm 1,13	2,277	0,1838
Sapróbios	3,52 \pm 0,38	2,51 \pm 1,29	2,98 \pm 0,25	1,229	0,3571
Parasitas	1,40 \pm 0	- \pm -	- \pm -	14700	p<0.0001
Pielou's evenness index (J')					
Diversidade Total	0,72 \pm 0,08	0,67 \pm 0,16	0,72 \pm 0,07	0,2033	0,8215
Comunidade					
Micorrízicos	- \pm -	0,77 \pm 0,04	0,62 \pm 0,32	14,42	0,0051
Sapróbios	0,69 \pm 0,10	0,62 \pm 0,17	0,75 \pm 0,07	0,8699	0,4659
Parasitas	0,82 \pm 0,10	- \pm -	- \pm -	201,7	p<0.0001
Simpson's diversity index (1/D)					
Diversidade Total	8,93 \pm 2,22	7,19 \pm 5,49	6,84 \pm 1,25	0,3079	0,746
Comunidade					
Micorrízicos	1,92 \pm 1,59	4,60 \pm 1,74	3,06 \pm 1,66	1,959	0,2214
Sapróbios	8,89 \pm 2,45	4,71 \pm 3,29	6,08 \pm 1,18	2,243	0,1873
Parasitas	2,31 \pm 0,11	- \pm -	- \pm -	1323	p<0.0001
Simpson's evenness index (E)					
Diversidade Total	0,12 \pm 0,03	0,20 \pm 0,13	0,15 \pm 0,03	0,7861	0,4975
Comunidade					
Micorrízicos	0,76 \pm 0,42	0,24 \pm 0,07	0,45 \pm 0,35	2,027	0,2125
Sapróbios	0,12 \pm 0,04	0,28 \pm 0,16	0,17 \pm 0,03	2,146	0,1981
Parasitas	0,43 \pm 0,02	- \pm -	- \pm -	1387	p<0.0001

Ainda em termos de ecologia, foram identificados 38 cogumelos micorrízicos (465 carpóforos), 7 parasitas (101 carpóforos) e 96 sapróbios (5742 carpóforos). Estão representadas 31 famílias na comunidade sapróbia (93% pertencem à divisão *Basidiomycota*), enquanto que apenas 12 famílias representam a comunidade micorrízica. A família *Russulaceae* é a mais representada seguida das famílias *Boletaceae*, *Amanitaceae* e *Inocybaceae*. Quanto à comunidade spróbia, a famílias melhor representadas no JBUC são *Agaricaceae*, *Mycenaceae* e *Psathyrellaceae*.

Ainda relativamente à diversidade, apresentam-se os resultados considerando o hábito (sapróbio, micorrízico ou parasita) dos fungos, na Mata, Canteiros e Jardim dos Arcos.

Tabela 6 - Abundância relativa dos taxa do JBUC, relativamente ao hábito.

	Mata		Canteiros		Jardim Exterior	
Comunidade	Taxa	Carpóforos	Taxa	Carpóforos	Taxa	Carpóforos
Micorrízicos	10	123	20	194	16	147
Sapróbios	67	3198	41	967	32	1577
Parasitas	6	76	1	25	0	0
Total	83	3397	62	1186	48	1724
% micorrízicos na comunidade	12	4	32	16	33	9
% sapróbios na comunidade	81	94	66	82	67	91
% parasitas na comunidade	7	2	2	2	0	0

Esquemáticamente, as figuras 18-20 mostram a dristribuição dos carpóforos sapróbios, micorrízicos e parasitas, respetivamente, nas três áreas de estudo. Apresenta-se ainda uma fotografia representativa de cada hábito.



Figura 17 - Da esquerda para a direita: *Russula fellea* (micorrízico), *Armillaria mellea* (parasita), *Coprinus comatus* (sapróbio).

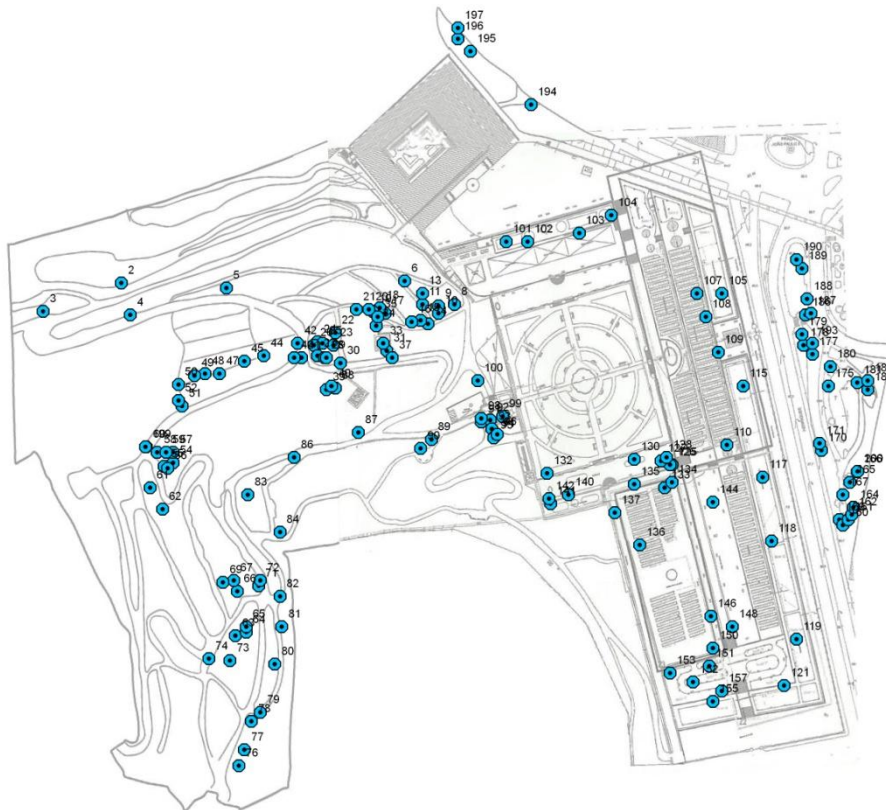


Figura 18 - Distribuição dos carpóforos sapróbios no JBUC e Jardim dos Arcos.

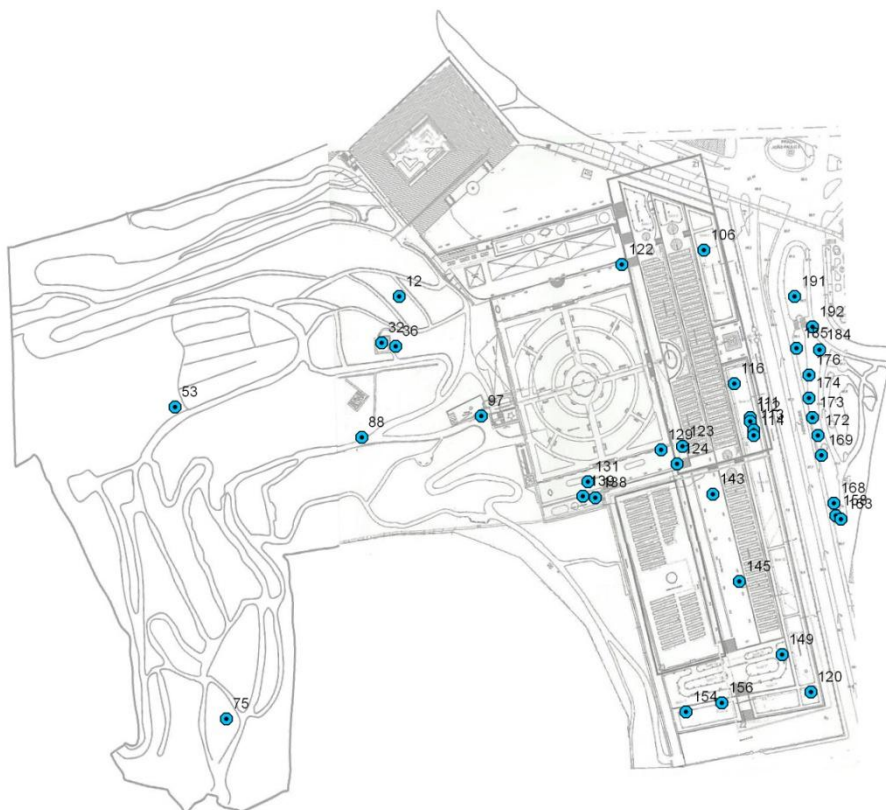


Figura 19 - Distribuição dos carpóforos micorrízicos, no JBUC e Jardim dos Arcos.

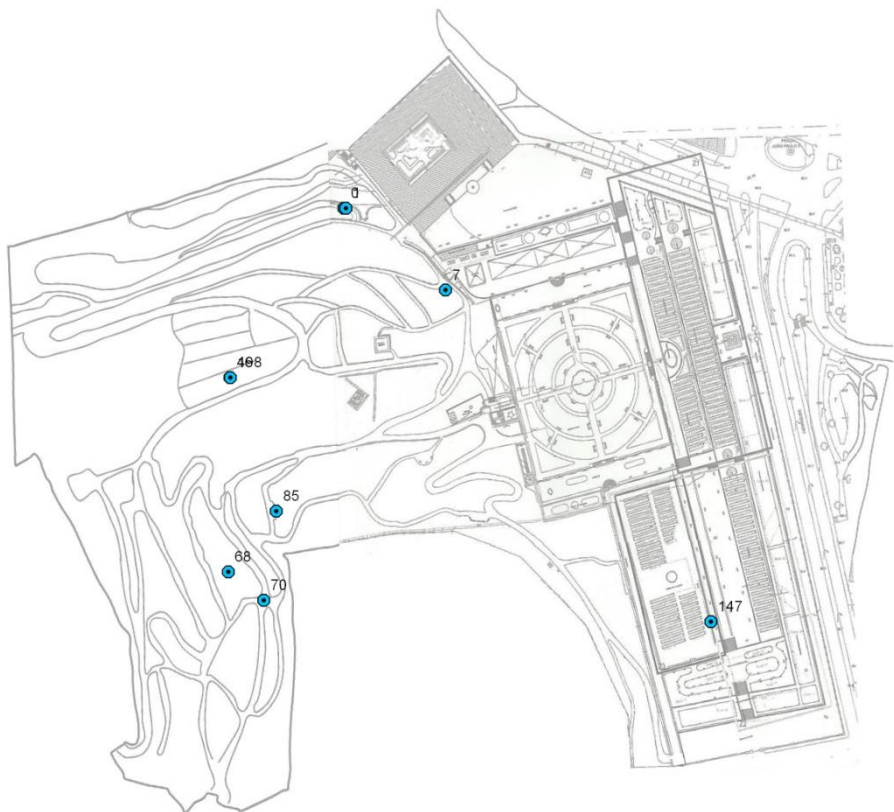


Figura 20 - Distribuição dos carpóforos parasitas no JBUC e Jardim dos Arcos.

Para facilitar a leitura dos mapas apresentados, segue a legenda dos pontos:

Tabela 7 - Listagem dos pontos utilizados nos mapas anteriores.

0	Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f. P.
1	Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill
2	Psathyrella candolleana (Fr.) Maire
3	Hemimycena cucullata (Pers.) Singer
4	Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.
5	Agaricus bresadolanus Bohus
6	Agaricus bresadolanus Bohus
7	Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm.
8	Volvariella gloiocephala (DC.) Boekhout & Enderle
9	Volvariella gloiocephala (DC.) Boekhout & Enderle
10	Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai
11	Bolbitius titubans var. olivaceus (Gillet) Arnolds
12	Tomentella sp. 1
13	Daldinia concentrica (Bolton) Ces. & De Not.
14	Phlebia rufa (Pers.) M.P. Christ.
15	Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai
16	Agaricus bresadolanus Bohus

17	Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.
18	Agaricus bresadolanus Bohus
19	Agaricus bitorquis (Qué.) Sacc.
20	Galerina sp. 1
21	Pluteus sp. 1
22	Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai
23	Lactarius atlanticus Bon
24	Agaricus bresadolanus Bohus
25	Agaricus sp. 2
26	Agaricus sp. 4
27	Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.
28	Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson
29	Entoloma sp. 1
30	Agaricus campestris L.
31	Ramaria flaccida (Fr.) Bourdot
32	Ramaria lutea Schild
33	Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.
34	Mycena pura (Pers.) P. Kumm.
35	Hypholoma fasciculare Huds. P. Kumm.

36	<i>Ramaria gracilis</i> (Pers.) Quél.
37	<i>Lepiota</i> sp. 1
38	<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Jacq.) Boud.
39	<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvarden
40	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.
41	<i>Hypholoma</i> sp. 1
42	<i>Pluteus</i> sp. 2
43	<i>Crepidotus applanatus</i> (Pers.) P. Kumm.
44	<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.
45	<i>Mycena</i> sp. 4
46	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) J. Kickx f. P.
47	<i>Agrocybe cylindracea</i> (DC.) Maire
48	<i>Tremella mesenterica</i> Retz. S
49	<i>Psathyrella</i> sp. 1
50	<i>Mutinus caninus</i> (Huds.) Fr.
51	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds. P. Kumm.
52	<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.
53	<i>Ramaria pallida</i> (Schaeff.) Ricken
54	<i>Lactarius atlanticus</i> Bon
55	<i>Hygrophorus camarophyllus</i> (Alb. & Schwein.) Dumée, Grandjean & Maire
56	<i>Inocybe incarnata</i> Bres.
57	<i>Inocybe paludinella</i> (Peck) Sacc.
58	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.
59	<i>Gymnopus brassicolens</i> (Romagn.) Antonín & Noordel.
60	<i>Coprinopsis atramentaria</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo
61	<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) Karst
62	<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple
63	<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvarden
64	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd
65	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.
66	<i>Tremella mesenterica</i> Retz. S
67	<i>Pluteus romellii</i> (Britzelm.) Sacc.
68	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.
69	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.
70	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.
71	<i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) M. Imai
72	<i>Terana caerulea</i> (Lam.) Kuntze
73	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.
74	<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude
75	<i>Clavulinopsis umbrinella</i> (Sacc.) Corner
76	<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude
77	<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson
78	<i>Coprinus comatus</i> (Müll.) Pers
79	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.

80	<i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) M. Imai
81	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.
82	<i>Peziza</i> sp. 2
83	<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt
84	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.
85	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.
86	<i>Clitocybe sinopica</i> (Fr.) P. Kumm.
87	<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) Karst
88	<i>Boletus pulverulentus</i> Opat.
89	<i>Geastrum rufescens</i> Pers.
90	<i>Clitocybe sinopica</i> (Fr.) P. Kumm.
91	<i>Mycena</i> sp. 2
92	<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J.E. Lange
93	<i>Lycogala epidendrum</i> (J.C. Buxb. Ex. L.) Fr.
94	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd
95	<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude
96	<i>Inocybe</i> sp. 1
97	<i>Cortinarius</i> sp. 1
98	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.
99	<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.
100	<i>Lepista sordida</i> (Schumach.) Singer
101	<i>Agaricus osecanus</i> Pilát
102	<i>Entoloma vernum</i> S. Lundell
103	<i>Entoloma incanum</i> (Fr.) Hesler
104	<i>Bolbitius titubans</i> var. <i>olivaceus</i> (Gillet) Arnolds
105	<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar
106	<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link
107	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.
108	<i>Daldinia concentrica</i> (Bolton) Ces. & De Not.
109	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd
110	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.
111	<i>Clavulina rugosa</i> (Bull.) J. Schröt
112	<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.
113	<i>Scleroderma areolatum</i> Ehrenb
114	<i>Scleroderma polyrhizum</i> (J.F. Gmel.) Pers.
115	<i>Setulipes androsaceus</i> (L.) Antonín
116	<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertill
117	<i>Entoloma asprellum</i> (Fr.:Fr.) Fayod
118	<i>Pluteus murinus</i> Bres.
119	<i>Agaricus moelleri</i> Wasser
120	<i>Amanita rubescens</i> Pers.
121	<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt
122	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.

123	<i>Boletus queletii</i> Schulzer
124	<i>Boletus subtomentosus</i> L.
125	<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.
126	<i>Hebeloma radicosum</i> (Bull.) Ricken
127	<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.
128	<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J.E. Lange
129	<i>Russula fellea</i> (Fr.) Fr.
130	<i>Lepiota lilacea</i> Bres.
131	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke
132	<i>Clavaria zollingeri</i> Lév.
133	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd
134	<i>Tremella mesenterica</i> Retz. S
135	<i>Trametes suaveolens</i> (L.) Fr.
136	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.
137	<i>Agaricus</i> sp. 1
138	<i>Ramaria pallida</i> (Schaeff.) Ricken
139	<i>Russula azurea</i> Bres.
140	<i>Clavulinopsis subtilis</i> (Pers.) Corner
141	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke
142	<i>Lepiota</i> sp. 2
143	<i>Russula</i> sp. 3
144	<i>Tremella mesenterica</i> Retz. S
145	<i>Boletus</i> sp. 2
146	<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson
147	<i>Serpula lacrymans</i> (Wulfen) J. Schröt.
148	<i>Psathyrella</i> sp. 2
149	<i>Pisolithus tinctorius</i> (Mont.) E. Fisch.
150	<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple
151	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds. P. Kumm.
152	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds. P. Kumm.
153	<i>Psathyrella</i> sp. 3
154	<i>Amanita</i> sp. 1
155	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.
156	<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link
157	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds. P. Kumm.
158	<i>Xerocomus porosporus</i> Imler ex Bon & G. Moreno
159	<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt
160	<i>Peziza</i> sp. 2
161	<i>Peziza</i> sp. 3
162	<i>Peziza</i> sp. 1

163	<i>Arrhenia obatra</i> (J. Favre) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys
164	<i>Mycena</i> sp. 3
165	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds. P. Kumm.
166	<i>Gymnopilus spectabilis</i> (Fr.) Singer
167	<i>Agaricus litoralis</i> (Wakef. & A. Pearson) Pilát
168	<i>Xerocomus</i> sp. 1
169	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke
170	<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.) Singer
171	<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson
172	<i>Russula foetens</i> (Pers.) Pers.
173	<i>Russula</i> sp. 4
174	<i>Russula</i> sp. 2
175	<i>Coprinus comatus</i> (Müll.) Pers
176	<i>Russula</i> sp. 1
177	<i>Coprinus comatus</i> (Müll.) Pers
178	<i>Inocybe</i> sp. 2
179	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.
180	<i>Agrocybe cylindracea</i> (DC.) Maire
181	<i>Stemonitis</i> sp.
182	<i>Mycena stylobates</i> (Pers.) P. Kumm.
183	<i>Pluteus</i> sp. 3
184	<i>Boletus pulverulentus</i> Opat.
185	<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.
186	<i>Inocybe nitidiuscula</i> (Britz) Lapl.
187	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.
188	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.
189	<i>Rhodocybe gemina</i> (Paulet) Kuyper & Noordel.
190	<i>Entoloma incanum</i> (Fr.) Hesler
191	<i>Xerocomus ferrugineus</i> Schaeff.
192	<i>Boletus</i> sp. 1
193	<i>Leucopaxillus paradoxus</i> (Costantin & L.M. Dufour) Boursier
194	<i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle
195	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.
196	<i>Bolbitius titubans</i> var. <i>olivaceus</i> (Gillet) Arnolds
197	<i>Hygrocybe acutoconica</i> var. <i>konradii</i>
198	<i>Volvariella bombycina</i> (Schaeff.) Singer
199	<i>Coprinus comatus</i> (Müll.) Pers
200	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd

Discussão

Em Portugal, poucos estudos foram feitos relativamente à diversidade de macrofungos, quer em Jardins Botânicos, quer em bosques. Este estudo foi o primeiro a ser realizado num Jardim Botânico com o intuito de catalogar a diversidade aí representada, bem como servir de base para o futuro.

Este estudo revelou que o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra tem uma grande diversidade de macrofungos que frutificam (141 *taxa*, 38 micorrízicos, 96 sapróbios e 7 parasitas). Como não existem dados em Portugal relativamente aos outros Jardins Botânicos, estes dados são comparáveis ao *Real Jardin Botanico de Madrid* que já tem um inventário das suas espécies (Calonge et al, 1978, 1986), ao *Royal Botanic Gardens of Kew*, e ainda Dawyck Botanic Garden (Krivtsov et al, 2003). Pode ainda comparar-se com estudos em bosques como Straatsma et al (2001) e Straatsma and Krisai-Greilhuber (2003).

De entre as três zonas em estudo, a zona da Mata mostrou-se sempre mais diversificada em termos de número de *taxa* tendo também sido nela observada a maior abundância. No ano 2009/2010, a zona da Mata apresentou o maior valor, quer em número de *taxa* quer a maior abundância. No ano seguinte, 2010/2011 observou-se um decréscimo de aproximadamente 52 % quer no número de *taxa* quer na abundância. Não se pode aferir, mas pensa-se que a grande variação das condições atmosféricas, registadas nesse ano, quando comparadas com o anterior, terão influenciado a frutificação (figura 7). O ano 2011/2012 apresentou uma frutificação relativamente similar à observada no ano 2009/2010 até ao fim de Novembro. Após esse mês, como refere o Instituto de Meteorologia, Portugal Continental apresentou o Inverno mais seco desde 1931 (precipitações baixas e temperaturas mais elevadas para o normal da época) (figuras 8). Estas alterações afetaram todas as áreas de estudo de igual forma.

Nos canteiros observou-se uma grande variação do número de *taxa* e das abundâncias observadas no ano 2010/2011, em que se registou uma quebra de 54,5% do número de *taxa*, mas verificou-se, por outro lado, um aumento de 76,2% da abundância. O aumento da abundância deve-se às espécies *Coprinellus disseminatus* (Pers.) J.E. Lange e *Mycena galopus* (Pers.) P. Kumm. cuja soma, 519 cogumelos, perfaz 76,9% do total desse ano. O período amostral 2011/2012 evidencia, tal com no caso da mata, uma aproximação aos valores observados no ano 2009/2010, parecendo reforçar a ideia de que o decréscimo no número de *taxa* do segundo ano se deveu, essencialmente, às condições atmosféricas.

A zona do jardim, ao contrário da mata e dos canteiros, apresentou pequenas variações, quer no número de *taxa*, quer nas abundâncias observadas durante os períodos amostrais. No ano 2010/2011 registou-se um decréscimo de 12,5% do número de *taxa* em relação ao anterior, correspondendo, no entanto, este valor, apenas a uma variação de 4 *taxa*; quanto à abundância o decréscimo é de apenas 0,63%. No ano 2011/2012 há evidência de uma continuidade, quer do número de *taxa*, quer da abundância, uma vez que, neste local, a maior parte das espécies que frutificaram nos anos anteriores o fizeram também, essencialmente até ao final de Dezembro. Considerando este facto, poderemos extrapolar uma manutenção anual do número de espécies e de abundância deste local.

Analisando os mapas de distribuição dos *taxa* e contrapondo com a taxonomia (anexo II), pode inferir-se que há famílias que são quase exclusivas da zona Canteiros podendo ocorrer uma ou outra espécie na Mata e/ou Jardim. Estas famílias são: *Amanitaceae*, *Boletaceae*, *Entolomataceae*, *Hydnangiaceae*, *Marasmiaceae*, *Russulaceae* e *Sclerodermataceae*.

No caso da família *Amanitaceae* pode ainda afirmar-se que é algo específica para o Terraço das Coníferas (*Amanita gemmata* (Fr.) Bertill e *Amanita rubescens* Pers.), dado que a estas famílias pertencem espécies micorrízicas. Mas, no caso específico da *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link porque prefere carvalhos ou castanheiros, e como tal, apareceu num canteiro diferente (visível na distribuição espacial das famílias na figura 9). O Terraço das Coníferas alberga ainda a família *Sclerodermataceae* também ela micorrízica com coníferas (Roux, 2011). A família *Russulaceae* também se caracteriza por ser micorrízica. Das duas espécies identificadas, a *Russula fellea* (Fr.) Fr. é normalmente associada à faia mas neste caso encontrou-se na Avenida das Tílias e a *Russula foetens* (Pers.) Pers. frutificou no Jardim exterior em associação também a tílias. Ainda associada à Tília (Avenida das Tílias e Jardim exterior) apareceram espécies pertencentes à família *Boletaceae*, com exceção do *Boletus pulverulentus* Opat. que apareceu na Mata associada a folhosas. À família *Hydnangiaceae* pertence uma única espécie micorrízica (*Laccaria laccata* (Scop.) Cooke) que se encontrou acima do quadrado central aparentemente associada a uma *Myrtaceae* (no terceiro ano de amostragem frutificou também no Jardim). As restantes famílias mencionadas já são representadas por espécies sapróbias. No que toca à família *Entolomataceae* esta frutificou em larga escala num canteiro com predominância de erva e palmeiras e a família *Marasmiaceae* também com preferência por locais com muitas ervas rasteiras.

Tal como se verifica nos Canteiros, também a Mata apresenta algumas exclusividades. São o caso de 11 famílias, maioritariamente sapróbias: *Geastraceae*,

Gomphaceae, *Hymenochaetaceae*, *Phanerochaetaceae*, *Sarcoscyphaceae*, *Stereaceae*, *Thelephoraceae* e *Tubiferaceae*. Estão incluídas como exclusivas desta zonas, duas famílias de parasitas (*Physalacriaceae* e *Fomitopsidaceae*) e uma micorrízica (*Cortinariaceae*). Algumas destas famílias englobam os fungos degradadores da madeira morta (podridões castanhas, por exemplo a família *Fomitopsidaceae*, e podridões brancas, por exemplo *Physalacriaceae*, à qual pertence o cogumelo *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.), portanto são típicas de florestas. Pode inferir-se que se deve ao tipo de vegetação presente e já descrita na secção 2.1.

Por sua vez, no Jardim exterior há apenas uma família (*Stemonitidaceae* pertencente à Divisão *Myxomycota*) que apenas aparece neste local. A família *Pezizaceae* também se poderá considerar como exclusiva desta zona, apesar de ter ocorrido apenas uma vez na mata, no segundo ano.

Por último, as famílias *Agaricaceae* (a mais diversificada), *Boletaceae*, *Pluteaceae*, entre outras, ocorrem em toda a área do JBUC.

No que compete às estratégias ecológicas, e de acordo com a tabela 7, os cogumelos sapróbios, embora com predominância na Mata, aparecem também em grande número nas restantes zonas. Por sua vez, os cogumelos micorrízicos têm ocorrência mais significativa nos Canteiros e Jardim Exterior, pelo facto de se associarem às raízes de plantas específicas. Por último, os sete cogumelos parasitas, que apareceram nestes três anos de amostragem, restringem-se essencialmente à zona da Mata com exceção da espécie *Serpula lacrymans* (Wulfen) J. Schröt.) que foi observada no segundo ano nos Canteiros. Embora seja uma zona onde ocorram manutenções frequentes, estas são em menor escala às observadas nas restantes áreas. Acresce-se ainda o facto da densidade arbórea nesta zona ser muito superior às restantes podendo desta forma ocorrer uma maior disseminação destes fungos.

Na tentativa de justificar o referido anteriormente, realizou-se coeficientes de similaridade e índices de diversidade (tabela 6). A análise apoia a ideia de que os Canteiros são mais semelhantes ao Jardim dos Arcos do que os outros pares possíveis. Ou seja, cada zona tem a sua composição, embora existam espécies comuns, cada ecossistema mantém um estatuto quase único devido às condições de cada um. É ainda possível verificar que os cogumelos micorrízicos são o fator significativo para a similaridade dos Canteiros com o Jardim dos Arcos ($p=0.051$, $p<0.05$).

Conclusão

O Jardim Botânico da Universidade de Coimbra revelou-se um espaço rico e diverso em macrofungos. À semelhança de outros locais no espaço urbano da cidade de Coimbra, as espécies observadas no JBUC apresentaram períodos de frutificação coincidentes com o que é normalmente reportado para prados, bosques e florestas, tendo sido o Outono o período em que foram registados os índices de diversidade e abundância mais elevados.

A Mata do JBUC revelou maior diversidade de espécies do que os Canteiros e o Jardim dos Arcos, o que tem particular interesse pois a Mata só pode ser visitada mediante marcação prévia, e com visita guiada. Os Canteiros e o Jardim dos Arcos revelaram ser semelhantes no que diz respeito aos índices de diversidade e abundância. Por outro lado, conclui-se que a Mata é propícia à observação de macrofungos sapróbios e os Canteiros a macrofungos micorrízicos.

É assim possível afirmar que é bastante oportuno investir na investigação do Reino *Fungi*, no JBUC, e que este é, também, um local privilegiado para futuras atividades com cogumelos. Com efeito, espera-se que este trabalho possa contribuir para ajudar a delinear futuras atividades e percursos educativos para Escolas e o público em geral (por exemplo, workshops), com vista a promover o conhecimento deste grupo de organismos e sensibilizar para aspetos de elevada relevância, como sejam o sua biologia, diversidade e papel na natureza e nosso quotidiano.

Referências Bibliográficas

Ainsworth, M. (2010) *From Another Kingdom: The Amazing World of Fungi*. Royal Botanic Garden Edinburgh, UK.

Alexopoulos, C. J., Mims C. W. e Blackwell, M. (1996) *Introductory Mycology*. 4th Edition. John Wiley and Sons, New York, USA. 868p.

Ali, N. S. e Trivedi, C. (2010) Botanic gardens and climate change: a review of scientific activities at the Royal Botanic Gardens, Kew.

Allen, M. F., Swenson, W., Querejeta, J. I., Egerton-Warburton, L. M., Treseder, K. K. (2003) Ecology of Mycorrhizae: A Conceptual Framework for Complex Interactions Among Plants and Fungi. *Annual Review of Phytopathology* 41:271–303

Alves, J. M. S. (1994) Os Jardins Botânicos e o Estabelecimento de pontes entre estratégias complementares de conservação dos recursos genéticos vegetais – Enquadramento Comunitário e Internacional. III Simpósio da Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos, Horta / Açores

Azul A. M. (2009) *Cogumelos do Paul da Madriz*. Imprensa da Universidade de Coimbra, 137p

Azul, A. M., Ramos, V., Pato, A., Azenha, M., Freitas, H. (2008) Mycorrhizal types in the Mediterranean Basin: safety teaching and training. *Journal of Biological Education* 42 (3): Summer 2008 .

Azul, A. M., Castro, P., Sousa, J. P. e Freitas, H. (2009) Diversity and fruiting patterns of ectomycorrhizal and saprobic fungi as indicators of land-use severity in managed woodlands dominated by *Quercus suber* — a case study from southern Portugal. *Canadian Journal of Forest Research* 39(12), 2404–2417.

Azul A. M., Mendes S. M., Sousa J. P., Freitas H. (2011) Fungal fruitbodies and soil macrofauna as indicators of land use practices on soil biodiversity in Montado. *Agroforestry Systems* 82(2):121-138

Azul, A. M., Sousa, J. P., Agerer, R., Martín, M. P., Freitas, H. (2010) Land use practices and ectomycorrhizal fungal communities from oak woodlands dominated by *Quercus suber* L. considering drought scenarios. *Mycorrhiza* 20(2): 73 – 88

Barrico L., Azul, A. M., Morais, M. C., Coutinho, A. P., Freitas, H., Castro, P. (2012) Biodiversity in urban ecosystems: Plants and macromycetes as indicators for conservation planning in the city of Coimbra (Portugal). *Landscape and Urban Planning* 106(1):88–102

Bellgard, S. E. e Williams, S. E. (2011) Response of Mycorrhizal Diversity to Current Climatic Changes. *Diversity*, 3, pgs 8-90

Binder, M., Bresinsky, A. (2002) Derivation of a polymorphic lineage of Gasteromycetes from boletoid ancestors. *Mycologia* vol. 94 no. 1 85-98

Binder, M., Hibbett, D. S. (2002) Higher-Level Phylogenetic Relationships of Homobasidiomycetes (Mushroom-Forming Fungi) Inferred from Four rDNA Regions. *Molecular Phylogenetics and Evolution* Vol. 22, No. 1, January, pp. 76–90

Binder, M., Hibbett, D. S. (2006) Molecular systematics and biological diversification of Boletales. *Mycologia*, 98(6), pp. 971–981.

Bon, M. (2004) *Guía de Campo de Los Hongos de España y de Europa*. Editora Omega 368p

Bonfante, P., Genre, A. (2010) Mechanisms underlying beneficial plant-fungus interactions in mycorrhizal symbiosis. *Nature Communication*1, article nr 48

Breitenbach, J., Kränzlin, F. (1984) *Fungi of Switzerland. Volume I: Ascomycetes*. Verlag Mykologia 310 p

Breitenbach, J., Kränzlin, F. (1986) *Fungi of Switzerland. Volume II: Non Gilled Fungi*. Verlag Mykologia 412 p

Bresadola, J.; *Iconographia Mtcologica*. Società Botanica Italiana, Museo Civico di Storia Naturale di Trento; Mediolani MCMXXXIII, 25 volumes

Bridson, D., Forman, L. (1999) The herbarium handbook. Royal Botanic Gardens. Kew Publishing. 346 p.

Brites, J.; Jardim Botânico de Coimbra: Contraponto entre a Arte e a Ciência (consultado em <http://hdl.handle.net/10400.14/4519>).

Cannon, P. F. (1997) Strategies for rapid assessment of fungal diversity. Biodiversity and Conservation 6, 669-680

Carlile, M. J., Watkinson, S. C., Gooday, G. W. (2001) The Fungi. 2nd edition, Academic Press, 588p

Castro, M. (2004) Cogumelos da Galicia e norte de Portugal. Edição I. Edições Xerais de Galicia 357p

Chang, S.T. Buswell, J. A. (1996) Mushroom nutraceuticals. World Journal of Microbiology & Biotechnology 12. pgs 473-476

Cooke, W. B. (1979) The Ecology of Fungi. CRC Press, USA

Conrad, L. S. (2009) The Ascomycota Tree of Life: A Phylum-wide Phylogeny Clarifies the Origin and Evolution of Fundamental Reproductive and Ecological Traits. Systematic Biology Vol. 58(2):224–239

Courtecuisse, R. Duhem, B. (2000) Guía de Los Hongos de la Península Ibérica, Europa y Norte de África. Editora Omega 486p

D'Oliveira B., Resende F., Serra, J. A. (1949) Portugaliae Acta Biologica. Serie B. Volume Júlio Henriques. Lisboa.

Dix, N. J., Webster, J. W. (1995) Fungal Ecology. Capman and Hall. London, U.K.

Dosmann, M. S. (2006) Research in the Garden: Averting the Collections Crisis. The Botanical Review 72(3): 207-234

Egli, S. (2011) Mycorrhizal mushroom diversity and productivity—an indicator of forest health? Annals of Forest Science 68: pgs 81–88

Fan, L., Pan, H., Soccol, A. T., Pandey, A., Soccol, C. R. (2006) Advances in Mushroom Research. Food Technology and Biotechnology 44 (3) 303–311

Fernandes, A. (1986) História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal. Volume II. Publicação do II Centenário da Academia das Ciências de Lisboa.

Ferris, R., Peace, A. J., Newton, A. C. (2000) Macrofungal communities of lowland Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten.) plantations in England: relationships with site factors and stand structure. Forest Ecology and Management 131, 255-267

Finlay, R. D. (2008) Ecological aspects of mycorrhizal symbiosis: with special emphasis on the functional diversity of interactions involving the extraradical mycelium. Journal of Experimental Botany Vol. 59, No. 5, pgs. 1115–1126.

Hammond, P. M. (1995) Magnitude and distribution of biodiversity. Global Biodiversity Assessment 107-91. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Hawksworth, D. L. (1991) The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. Mycological Research, Elsevier 95: 641±655

Hawksworth, D. L. (1997) The Fascination of Fungi: Exploring Fungal Diversity, Mycologist Volume II, Part 1

Hawksworth, D. L. (2001) The magnitude of fungal diversity: the 1±5 million species estimate revisited. Mycological Research 105 (12) : 1422-1432

Hawksworth, D. L. and Amy Y. Rossman (1997) Where Are All the Undescribed Fungi?. Phytopathology

Henriques, J. (1876) O Jardim Botânico da Universidade de Coimbra. II (1792-1810), O Instituto, 2nd series, vol. XXIII, Coimbra, University Press, p. 19-55

Hibbett, D. S. e Thorn, R. G. (2001). Basidiomycota: Homobasidiomycetes. In “The Mycota VII Part B, Systematics and Evolution” (D. J. McLaughlin, E. G. McLaughlin, and P. A. Lemke, Eds.), pp 121–168. Springer-Verlag, Berlin

Hibbett, D. S., Binder, M. (2002) Evolution of complex fruiting-body morphologies in homobasidiomycetes. *Proceedings of the Royal Society London. B*, 269, 1963–1969

Hibbett, D. S., Nilsson, R. H., Snyder, M., Fonseca, M., Costanzo, J., Shonfeld, M. (2005) Automated Phylogenetic Taxonomy: An Example in the Homobasidiomycetes (Mushroom-Forming Fungi). *Systematic Biology* 54(4): 660–668

Hibbett, D. S. (2006) A phylogenetic overview of the Agaricomycotina. *Mycologia*, 98(6), pp. 917–925.

Hibbett, D. S. (2007) After the gold rush, or before the flood? Evolutionary morphology of mushroom-forming fungi (Agaricomycetes) in the early 21st century. *Mycological Research* 111: 1001–1018

Hibbett, D. S., Ohman, A., Glotzer, D., Nuhn, M., Kirk, P., Nilsson, R. H. (2011) Progress in molecular and morphological taxon discovery in Fungi and options for formal classificativo of environmental sequences. *Fungal Biology Reviews* 25: 38-47

Hulme, P. E. (2011) Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. *Trends in Ecology and Evolution* Vol. 26, No. 4.

Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C. e Stalpers, J. A. (2001) *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 9th edition. CAB International, Oxon, U.K.

Krivtsov, V., Watling, R., Walker, S. J. J., Knott, D., Palfreyman, J. W., Staines, H. J. (2003) Analysis of fungal fruiting patterns at the Dawyck Botanic Garden. *Ecological Modelling* 170, pgs 393–406

Largent, D. L.; Johnson, D.; Watling, R. (1977) *How to Identify Mushrooms to Genus III: Microscopic Features*. Mad River Press, Inc 148 p

Largent, D. L., Thiers, H. D. *How to Identify Mushrooms to Genus II: Field Identification of Genera*. Mad River Press, Inc 32 p

Largent, D. L. (1986) How to Identify Mushrooms to Genus I: Macroscopic Features. Mad River Press, Inc 166 p

Lawson, C. (2010) Taxonomic Conceptions of Algae, Animals, Fungi and Plants in Granting Intellectual Property Privileges. Griffith Law Review. Griffith University.

MacDougall, A. S., Loo, J. A., Clayden, S. R., Goltz, J. G., Hinds, H. R. (1998) Defining conservation priorities for plant taxa in southeastern New Brunswick, Canada using herbarium records. Biological Conservation 86: 325-338

Mueller, G. M., Schmit, J. P., Leacock, P. R., Buyck, B., Cifuentes, J., Desjardin, D. E., Halling, R. E., Hjortstam, K., Iturriaga, T., Larsson, K., Lodge, D. J., May, T. W., Minter, D., Rajchenberg, M., Redhead, S. A., Ryvarden, L., Trappe, J. M., Watling, R., Wu, Q. (2007) Global diversity and distribution of macrofungi. Biodiversity Conservation 16:37-48

Mueller, G. M.; Bills, G. F.; Foster, M. S. (2004) Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods. Elsevier Academic Press.

Newbound, M., McCarthy, M. A., Lebel, T. (2010) Fungi and the urban environment: A review. Landscape and Urban Planning 96, 138–145

Ortega, A., Lorite, J., Valle, F. (2010); Mycorrhizal macrofungi diversity (Agaricomycetes) from Mediterranean Quercus forests; a compilation for the Iberian Peninsula (Spain and Portugal). Vol. 91 issue 1–2, 1 –31. Nova Hedwigia; Stuttgart

Phillips, R. (1981) Les Champignons. Éditions Solar, 288 p

Roux, P., Eyssartier, G. (2011) Le Guide des Champignons. Éditions Belin, 1120 pgs.

Schmit J. P., Mueller G. M., Leacock, P. R., Mata, J. L., Wu, Q. F., Huang, Y. (2005) Assessment of tree species richness as a surrogate for macrofungal species richness. Biology Conservation 121: pgs 99-110

Schmit J. P., Mueller G. M. (2007) An estimate of the lower limit of global fungal diversity. Biodiversity Conservation 16: pgs 99-111

Smith, S. E. e Read, D. J. (2008) *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd edition. Elsevier Academic Press

Sousa, L. P. P. (2001) *Jardim Botânico da Universidade de Coimbra: Introdução ao estudo da sua evolução*. Imprensa da UC

Straatisma, G., Ayer, F., Egli, S. (2001) Species richness, abundance, and phenology of fungal fruit bodies over 21 years in a Swiss forest plot. *Mycological Research* 105, pgs 515-523

Straatisma, G., Krisai-Greilhuber, I. (2003) Assemblage structure, species richness, abundance, and distribution of fungal fruit bodies in a seven year plot-based survey near Vienna. *Mycological Research* 107 (5): pgs 632–640

Talbot, J. M., Allison, S. D., Treseder, K. K. (2008) Decomposers in disguise: mycorrhizal fungi as regulators of soil C dynamics in ecosystems under global change. *Functional Ecology*, 22, 955–963

Tavares, C. N. (1967) *Jardim Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa. Guia*. Faculdade de Ciências de Lisboa, 298 p

Tedersoo, L., May, T. W., Smith, M. E. (2010) Ectomycorrhizal lifestyle in fungi: global diversity, distribution, and evolution of phylogenetic lineages. *Mycorrhiza* 20:217–263

Thormann, M. N. (2006). Diversity and function of fungi in peatlands: A carbon cycling perspective. *Canadian Journal of Soil Science* 86: pgs 281–293

Van der Heijden, M. G. A. e Horton, T.R. (2009) Socialism in soil? The importance of mycorrhizal fungal networks for facilitation in natural ecosystems. *Journal of Ecology*, 97, 1139–1150

Vicente, G., Bautista, F., Rodriguez, R., Gutierrez, F. J., Sádaba, I., Ruiz-Vásquez, R. M., Torres-Martinez, S. (2009) Biodiesel production from biomass of an oleaginous fungus. Volume 48, Issue 1, Pages 22–27. *Biochemical Engineering Journal*

Vogt, K. A., Bloomfield, J., Ammirati, J. F. e Ammirati, S. R. (1992) Sporocarp production by Basidiomycetes, with emphasis on Forest Ecosystems. The Fungal Community; its organization and role in the ecosystem (2nd edition G. C. Carroll & D. T. Wicklow, eds): 563±581. Marel Dekker, New York.

Webster J. e Weber R.W.S., (2007) Introduction to Fungi. Third Edition. Cambridge University Press, 841p.

Referências Bibliográficas na Web:

<http://www.indexfungorum.org>

<http://www.uc.pt/jardimbotanico>

Base de dados Mycokey também disponível em <http://www.mycology.com>

<http://fieldmuseum.org/explore/myconet>

Anexos

Anexo I: Inventário e descrição das espécies identificadas

Divisão *Basidiomycota*

Classe *Homobasidiomycetes*

Ordem *Boletales*

- Família *Boletaceae*
- Família *Sclerodermataceae*
- Família *Serpulaceae*

Ordem *Russulales*

- Família *Russulaceae*
- Família *Stereaceae*

Ordem *Agaricales*

- Família *Agaricaceae*
- Família *Amanitaceae*
- Família *Psathyrellaceae*
- Família *Entolomataceae*
- Família *Hygrophoraceae*
- Família *Inocybaceae*
- Família *Pluteaceae*
- Família *Strophariaceae*
- Família *Physalacriaceae*
- Família *Hydnangiaceae*
- Família *Tricholomataceae*
- Família *Marasmiaceae*
- Família *Mycenaceae*
- Família *Schizophyllaceae*
- Família *Clavariaceae*

Ordem *Cantharellales*

- Família *Clavulinaceae*

Ordem *Gomphales*

- Família *Gomphaceae*

Ordem *Phallales*

- Família *Phallaceae*

Ordem *Geastrales*

- Família *Geastraceae*

Ordem *Polyporales*

- Família *Fomitopsidaceae*
- Família *Ganodermataceae*
- Família *Meruliaceae*
- Família *Phanerochaetaceae*
- Família *Polyporaceae*

Ordem *Hymenochaetales*

- Família *Hymenochaetaceae*

Classe *Heterobasidiomycetes*

Ordem *Tremellales*

- Família *Tremellaceae*

Divisão *Ascomycota*

Classe *Hymenoascomycetes*

Ordem *Pezizales*

- Família *Helvellaceae*
- Família *Sarcoscyphaceae*

Ordem *Xylariales*

- Família *Xylariaceae*

Classe *Myxomycota*

Ordem *Liceida*

- Família *Tubiferaceae*

Família *Boletaceae*

Boletus queletii Schulzer

Chapéu 8 a 10 cm de diâmetro, primeiro hemisférico depois convexo. Cutícula em tons de vinho com alguns flocos ocasionais. Superfície acetinada e lisa; imutável ao toque. Margem flexuosa. Poros pequenos, com menos de 0,5 mm, amarelados que se tornam azuis ao toque numa reação muito rápida. Tubos 1 a 3 cm, em tons oliváceos. Pé 5-6 X 1,5-2,5 cm, violáceo na base e amarelo alaranjado à medida que nos aproximamos do chapéu; tal como os poros muda de cor ao toque; base bolbosa. Carne amarela que, em contacto com o ar, rapidamente se torna azul. Odor frutado e sabor primeiro doce e depois amargo. Esporada olivácea quase castanha. Esporos subfusiformes, 12,5 X 5 µm, amarelos. Espécie micorrízica em bosques de folhosas e coníferas, crescimento solitário. Frutificação essencialmente no Outono. Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias

Boletus subtomentosus L.

Chapéu 4 a 10 cm de diâmetro, hemisférico a convexo passando a aplanado com forma muito irregular. Cutícula em tons laranja tijolo a amarelo. Superfície lisa e seca, no início pode apresentar pelos pequenos, finos e brilhantes. Margem lisa, por vezes pendente a ultrapassar os limites do chapéu. Poros adnados grandes e largos, com 2-3 mm, bastante angulosos amarelos escurecendo com a maturação. Quando cortados, não apresentam qualquer tipo de reação ou podem azular muito ligeiramente, quase imperceptível. Pé 3-7 X 2-3 cm, cilíndrico ou ligeiramente claviforme, com aspecto fibriloso na parte superior; amarelo, mais escuro junto ao chapéu. Carne branca a amarelada. Tal como os poros, reage muito pouco ao corte. Odor fúngico e sabor adocicado. Esporada: amarela-esverdeada. Esporos: elípticos, lisos, 12,5 X 5 µm, amarelados. Espécie micorrízica em bosques de folhosas, mais raramente com coníferas, solitária ou em grupos muito pequenos. Frutificação no Outono e Inverno. Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias

Família *Sclerodermataceae*

Scleroderma areolatum Ehrenb

Carpóforo 1 a 4 cm, sub-esférico. Perídio muito frágil, com 1mm de espessura, em tons de castanho tipo canela, liso em exemplares jovens depois escamoso à medida que amadurece. Estas escamas são amarelas acastanhadas com auréolas mais claras. Gleba pulverulenta em tons arroxeados acinzentados. Deiscência apical irregular. Pé ausente ou muito curto. Odor inapreciável. Esporos: esféricos densamente espinhosos, 11,25 µm, castanhos-escuros. Espécie micorrízica com coníferas, em bosques mistos, clareiras de bosques e jardins. Frutificação no Outono. Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Scleroderma citrinum Pers.

Carpóforo 2 a 10 cm de diâmetro, sub-esférico. Perídio 2-4 mm de espessura, em tons amarelos, primeiro liso depois escamoso sendo que as escamas são acastanhadas. Deiscência apical irregular. Gleba pulverulenta, inicialmente branca mas quando fica maduro esta torna-se escura. Pé ausente ou muito curto. Odor inapreciável. Esporos: esféricos, espinhosos, 12,5 µm, castanhos-escuros. Espécie micorrízica com vários tipos de coníferas e angiospérmicas ou até sobre raízes sendo geralmente encontrada em locais cobertos de musgo ou em zonas com solos ácidos e caminhos de florestas. Frutificação entre o Verão e o Inverno. Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Scleroderma polyrhizum (J.F. Gmel.) Pers.

Carpóforo 6 a 10 cm de diâmetro, ovoide ou sub-esférico. Perídio 5-15 mm de espessura, amarelo acastanhado, mais escuro na face interior. Deiscência estrelada. Gleba pulverulenta, castanha-amarelada. Pé ausente. Odor inapreciável. Esporos: esféricos, espinhosos, 7-10 µm, castanhos. Espécie micorrízica em bosques de coníferas e folhosas. Frutificação no Outono.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Pisolithus tinctorius (Mont.) E. Fisch.

Carpóforo 3 a 12 cm de diâmetro, variável de forma (por exemplo sub-esférico ou lobado). Perídio delgado e frágil, que desintegra na região apical, quando maduro. Gleba composta por lóculos ovais, brancos puro no início, depois amarelados e, finalmente castanhos escuro; aspeto poeirento quando madura. Pseudo pé que cresce subterraneamente (hipógeo). Odor inapreciável. Esporos esféricos com espinhos, 7-12 µm. Espécie micorrízica, com distribuição cosmopolita, em vários tipos de bosque, parques e jardins. Frutificação entre a Primavera e o Outono.

Região onde aparece no JB: Jardineta

Família *Serpulaceae*

Serpula lacrymans (Wulfen) J. Schröt.

Carpóforo 5 a 50 cm, usualmente ressupinados, mas pode formar substratos verticais. Carne 2-12 mm de espessura, branca acinzentada, esponjosa. Poros amarelos escuros, com margem branca estéril. Esporada castanha, tipo ferrugem. Esporos elípticos 8–10 X 5–6 µm. Espécie sapróbia, em madeiras. Frutificação anual.

Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias e Mata

Família *Russulaceae*

Lactarius atlanticus Bom

Chapéu 3-5 cm de diâmetro, primeiro convexo depois umbonado. Cutícula laranja tijolo, superfície lisa. Margem lisa. Lâminas bifurcadas, sub-decorrentes, apertadas, de tom creme e com exsudações de látex com aspeto leitoso. Pé ligeiramente bolboso com uma tonalidade laranja mais clara que o chapéu apresentando rizomorfos brancos na região basal. Odor a borracha. Sabor amargo. Esporada: creme; Esporos: mais ou menos globosos e espinhosos, 8 X 8 µm, incolores. Frutificação solitária ou em pequenos grupos, em baixo de azinheiras ou muito perto de troncos.

Região onde aparece no JB: Mata

Russula azurea Bres.

Chapéu 5 a 8 cm aplanado e muito deprimido no centro. Cutícula um pouco zonada, em tons azulados ou violáceos. Superfície lisa e seca. Margem franjada, mais clara que o resto do chapéu, esbranquiçada. Lâminas sub-decorrentes, apertadas, lisas, brancas ou cremes. Pé 4-8 X 1 cm, cilíndrico, com uma espécie de pó branco a revesti-lo. Carne branca. Odor e sabor não distintivos. Esporada branca; Esporos: brancos, subglobosos, espinhosos, 10 X 7,5 µm. Espécie micorrízica em bosques de coníferas, mais propriamente pinheiros.

Região onde aparece no JB: Jardineta

Russula fellea (Fr.) Fr.

Chapéu 4 a 9 cm de diâmetro, primeiro sub-esférico a hemisférico, depois convexo a plano, geralmente com uma pequena depressão no centro. Cutícula varia muito entre amarelo pálido e salmão pálido, quase destacável da carne. Margem lisa a estriada que frequentemente descama. O restante chapéu mantém-se intacto. Superfície brilhante em tempo húmido. Lâminas amarelas bastante claras, adnexas ao pé. Pé 4-7 X 1-3 cm cilíndrico ligeiramente bolboso, oco e fibroso de tom branco amarelado.

Carne cremosa e branca que se torna amarela ao corte. Odor suave a maçãs. Sabor amargo. Esporada branca; Esporos: ovóides espinhosos, 8,75 X 8,75 µm, amarelos. Espécie micorrízica que aparece geralmente em bosques de folhosas ou em baixo dos pinheiros. É bastante comum entre o Verão e o Outono.
Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias

Russula foetens (Pers.) Pers.

Chapéu 5-15 cm, de sub-esférico a plano-convexo, ligeiramente deprimido no centro. Cutícula brilhante e viscosa, primeiro esbranquiçada depois em tons amarelados com diversas manchas em tons vináceos e castanhos destacáveis da carne. Margem delgada e estriada. Lâminas adnadas, primeiro apertadas depois espaçadas, desiguais, cor branca a creme passando a castanhas-avermelhadas. Pé 5-11 X 1-5 cm, robusto e espesso, cilíndrico, branco em jovem depois castanho. Carne branca amarelada, ficando castanha ao corte. Odor forte, nauseabundo a queimado. Sabor acre, desagradável. Esporada creme; Esporos: esféricos ou globosos e espinhosos, 9 µm. Espécie micorrízica em bosques de folhosas e coníferas. Frutificação desde o Verão até ao Outono.

Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias e Jardim dos Arcos

Família *Stereaceae*

Stereum hirsutum (Willd.) Pers.

Carpóforo 1 a 3 cm, 2 mm de espessura, em forma de disco, ressupinado, por vezes vários chapéus imbricados. Superfície geralmente zonada, de tons amarelos, cinzentos e castanhos, mais clara junto à margem, pilosa, desde pubescente a hirsuta. Margem lobada a ondulada. Poros inicialmente amarelo-alaranjados, depois acinzentados. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: 5,5-6,5 x 2-3,5 µm, cilíndricos a elípticos, lisos. Espécie sapróbia sobre troncos e ramos em decomposição. Frutificação anual e perene.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Agaricaceae*

Agaricus bitorquis (Quél.) Sacc.

Chapéu 3 a 10 cm de diâmetro, primeiro convexo depois aplanado. Cutícula branca com manchas acastanhadas. Lâminas livres, cor rosada em jovem e depois castanhas. Pé 3-6 X 1,5-2 cm, branco. Anel duplo. Carne esbranquiçada que cora ligeiramente de rosa ao corte. Odor agradável a cogumelo. Sabor doce. Esporada castanha. Esporos: elipsoides, 6,5 X 5,5 µm. Espécie sapróbia em jardins e bermas de estradas. Frutificação desde o final da Primavera até ao Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Agaricus bresadolanus Bohus

Chapéu 6 a 8 cm de diâmetro, convexo em jovem, depois plano a deprimido. Margem enrolada, serrilhada, sem alteração de cor. Cutícula bege com escamas acastanhadas, maiores e mais escuras no centro tornando-se mais claras em direcção à margem, não são destacáveis. Lâminas livres, lisas, estreitas e apertadas; cor rosada em jovem, castanhas escuras na maturação. Esta característica é típica do género *Agaricus*. Pé 3 a 5 cm de altura por 1 cm de diâmetro (3-5 X 1 cm), cilíndrico, branco, adquirindo cor amarelo vivo ao roce. Anel branco, simples, descendente. Carne branca e fibrosa. Odor e sabor leve e agradável. Esporada castanha escura. Esporos elípticos a ovais, apresentam uma estrutura oval no interior; 6,25 X 5 µm, acastanhados. Espécie sapróbia, em relvados e jardins. Frutificação em “anel de bruxa”, frequente no Verão.

Região onde aparece no JB: Mata

Agaricus campestris L.

Chapéu 5 a 10 cm de diâmetro, primeiro hemisférico depois convexo quase plano achatado. Cutícula branca a rosada que pode apresentar algumas escamas muito finas, principalmente no centro do chapéu. Lâminas bifurcadas, livres, lisas e apertadas, rosadas em jovens depois castanhas escuras. Pé 3-6 X 1-2 cm, cilíndrico ligeiramente bolboso na base, branco com manchas amarelas. Anel descendente simples bastante fino. Carne branca que ao corte se torna ligeiramente manchada de vermelho. Odor e sabor bastante suave. Esporada castanha. Esporos ovais e lisos, 7,5 X 5 µm, castanhos-escuros. Espécie sapróbia muito comum nos campos e em zonas cobertas de erva depois das chuvadas. Frutificação em “anel de bruxa”, entre os finais do Verão e o Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Agaricus moelleri Wasser

Chapéu 4 a 11 cm de diâmetro, primeiro convexo depois revirado em maduro. Margem enrolada e franjada. Cutícula creme com muitas escamas castanhas escuras e destacáveis, na região central apresenta tonalidade mais escura devido à acumulação de escamas. Lâminas adnexas, lisas, estreitas e apertadas, inicialmente brancas, depois rosadas e finalmente castanhas. Pé 4-6 X 1-2,5 cm cilíndrico, branco e fibroso. Anel duplo descendente, muito vistoso. Carne branca que fica amarela ao toque. Odor característico que faz lembrar café de muito má qualidade. Sabor não característico. Esporada castanha. Esporos elípticos, 5 X 3,75 µm, acastanhados. Espécie sapróbia, frutificação em grupos e frequentemente formando “anel de bruxa”. Aparece normalmente no início do Inverno.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Coprinus comatus (Müll.) Pers

Chapéu 2 a 6 cm de altura por 1 a 3 cm de diâmetro, forma de campânula. Cutícula branca muito escamosa; em jovem as escamas formam uma estrela castanha clara no topo; em maduro, destacam-se as lâminas deliquescentes que se desfazem numa tinta negra. Lâminas livres e apertadas. Pé 6-12 X 1-2 cm, cilíndrico ligeiramente bolboso. Anel circular e solto podendo encontrar-se na parte inferior do pé. Carne branca, fibrosa. Odor agradável em jovem. Sabor também agradável. Esporada preta; Esporos: elipsóides com poro no ápex, 10 X 5 µm, castanho esverdeado a preto. Espécie sapróbia, com frutificação em locais com bastantes detritos podendo ser encontrada na Primavera, Outono e Inverno

Região onde aparece no JB: Mata

Lepiota cristata (Bolton) P. Kumm.

Chapéu 1 a 6 cm, convexo, depois aplanando. Cutícula branca, com muitas escamas acastanhadas; centro escuro devido à acumulação de escamas. Superfície seca. Lâminas livres, brancas ou cremes, apertadas. Pé 2-8 X 0,3 cm, cilíndrico, muito frágil. Anel muito frágil, que desaparece facilmente, branco, na parte superior do pé. Carne esbranquiçada. Odor forte a borracha. Sabor doce. Esporada branca. Esporos em forma de bala, 5-10 X 3-5 µm, lisos. Espécie sapróbia crescendo quer em madeira quer no solo, usualmente junto de folhosas. Frutificação entre o Verão e Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Lepiota lilacea Bres.

Chapéu 0,5 a 4 cm, convexo, depois aplanando. Cutícula branca rosada, coberta por escamas que se concentram num castanho denso no centro, e dispersando para a margem. Superfície seca. Lâminas livres, brancas, apertadas. Pé 4-6 X 0,3 cm, cilíndrico, esbranquiçado exceto na base onde é castanho avermelhado. Anel persistente, branco, acastanhado por baixo. Carne branca, fina. Odor frutado. Sabor suave. Esporada branca. Esporos elípticos, 4-6 X 2-3 µm, lisos. Espécie sapróbia, encontrada em jardins com abundante erva ou terra nua, perto de folhosas. Frutificação no Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Parasola plicatilis (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple

Chapéu 1 a 4 cm primeiro ovóide depois convexo e finalmente plano. Cutícula em tons amarelados, alaranjados, depois em tons cinzentos; centro distingue-se sempre pela tonalidade mais escura em relação ao resto do chapéu. Superfície estriada. Lâminas livres, primeiro esbranquiçadas depois negras, apertadas. Pé 1,5-7,5 X 0,2 cm, oco, branco. Carne muito fina, esbranquiçada. Odor não distintivo. Sabor doce. Esporada preta. Esporos ovóides ou angulares, 10-15 x 8-11 µm, com poro germinativo excêntrico. Espécie sapróbia, em zonas de ervas abundantes, normalmente sob luz solar direta. Frutificação durante o Verão e Outono (ou Invernos quentes).
Região onde aparece no JB: Mata e Jardim dos Arcos

Família *Amanitaceae*

Amanita gemmata (Fr.) Bertill

Chapéu 3 a 7 cm de diâmetro, primeiro convexo depois plano com a maturação. Cutícula em tons de amarelo, mais escuro no centro e com alguns restos do véu universal. Superfície lisa e sebosa ao toque. Margem estriada e canelada. Lâminas livres, largas, lisas, bastante apertadas e brancas. Pé 4-10 X 1-2 cm, branco com manchas amareladas, claviforme alargando em direcção à base. Volva membranosa branca, tipo saco. Anel fugaz raramente observado. Carne fibrosa em tons brancos amarelados. Odor forte a cogumelo. Sabor adocicado. Esporada branca; Esporos: globosos, 7,5 X 5 µm, incolores. Espécie micorrízica, preferencialmente em bosques de coníferas ou folhosas, sobre solos ácidos. Frutificação no Verão e Outono.
Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Amanita muscaria (L.) Lam.

Chapéu 4 a 15 cm de diâmetro, primeiro convexo ou hemisférico depois plano. Cutícula vermelha brilhante com escamas brancas e salientes, dispersas em toda a superfície do chapéu. Superfície sebosa. Lâminas brancas, adnexas, lisas, estreitas e apertadas. Pé 4-15 X 1-2 cm, branco bolboso, com volva, a qual permanece na forma de um a quatro anéis. Anel descendente branco e membranoso às vezes, torna-se amarelo através dos esporos que caem do chapéu. Carne branca e cavernosa. Odor leve. Sabor agradável. Esporada branca; Esporos elípticos, 11,25 X 6,25 µm, incolores. Espécie micorrízica em bosques de folhosas e coníferas. Frutificação solitária ou em pequenos grupos muito dispersos, desde Agosto até Outubro.
Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias

Amanita pantherina (DC.) Krombh.

Chapéu 4 a 12 cm, sub-esférico a convexo, depois aplanado. Cutícula desde cinzenta a acastanhada coberta por escamas brancas. Margem estriada. Lâminas livres, brancas, apertadas. Pé 4-15 X 1,5 cm, cilíndrico, bolboso na base, acinzentado. Anel superior membranoso, esbranquiçado. Volva branca formada por anéis concêntricos. Carne branca e fibrosa, sem reação ao toque. Odor inapreciável. Sabor adocicado. Esporada branca. Esporos elípticos, 8-14 x 6-10 µm, lisos. Espécie micorrízica em bosques de folhosas e de coníferas. Frutificação desde o Verão até ao Outono.
Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link

Chapéu 4 a 10 cm de diâmetro, sub-esférico a parabólico quando jovem, depois convexo a plano em maduro. Cutícula verde amarelada a olivácea mais escura no centro devido a fibrilhas radiais escuras. Superfície lisa, viscosa em tempo húmido. Margem lisa. Lâminas brancas ou amareladas, adnatas ou livres, lisas, largas e apertadas. Pé 6-19 X 1-2 cm, cilíndrico, branco com padrão em zig-zag muito característico desta espécie. Anel descendente esbranquiçado. Volva bastante desenvolvida, membranoso tipo saco, muito persistente. Carne branca e fibrosa. Odor a rosas. Esporada branca; Esporos elípticos quase ovais, 8,75 X 6,25 µm, incolores. Espécie micorrízica em bosques de folhosas, muito raramente com coníferas,

frutificação solitária, podendo também aparecer em pequenos grupos no meio de ervas, em sítios com bastante água. Encontra-se normalmente entre o Verão e o Inverno.

Região onde aparece no JB: Jardinetas

Amanita rubescens Pers.

Chapéu 4 a 10 cm de diâmetro, convexo em jovem, aplanado quando maduro. Cutícula em tons de castanho ou castanho avermelhado, superfície seca ou ligeiramente pegajosa ao toque em tempo húmido, com várias escamas cinzentas irregulares que se sobressaem no chapéu e se destacam facilmente. Margem estriada e mais clara que o resto do chapéu. Lâminas brancas depois acastanhadas, largas, lisas, apertadas e distantes. Pé 5-12 X 1-2 cm cilíndrico que às vezes se apresenta ligeiramente bolboso com superfície escamosa, geralmente não apresenta volva. Anel descendente superior muito frágil que usualmente persiste em maduro. Carne fibrosa branca que avermelha ao corte. Odor não perceptível. Sabor adocicado. Esporada branca. Espécie micorrízica; cresce em solos pobres bem como em floresta de coníferas e em sítios em que as árvores percam as folhas facilmente durante uma parte do ano (árvores, arbustos e herbáceas perenes). Frutificação no Outono.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Família *Psathyrellaceae*

Coprinellus disseminatus (Pers.) J.E. Lange

Chapéu 1 a 2 cm tanto em altura como diâmetro, primeiro oval depois tipo sino quando amadurece. Cutícula branca que pode ter uma pequena mancha castanha no cimo; pode tornar-se mais creme com a maturação. Ligeiramente peludo em jovem. Lâminas agarradas ao pé ou livres, brancas, que logo se tornam cinzentas e depois pretas. No entanto, ao contrário dos outros cogumelos conhecidos deste grupo, estes não libertam tinta quando as lâminas escurecem, ou seja, não há deliquescência. Pé 2-4 X 0,15 cm, muito delgado, frequentemente curvado, branco. Sem anel. Carne em tom branco bastante frágil. Esporada preta; Esporos: elípticos com poro germinal, 10 X 5 µm, castanhos. Espécie sapróbia que ocorre em grupo, em redor de madeira em decomposição; frutificação entre a Primavera e o Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson

Chapéu 1 a 5 cm de altura, primeiro ovóide e depois convexo ou em forma de sino. Cutícula castanha alaranjada. Margem mais clara que o resto do chapéu. Lâminas brancas que logo ficam pretas. Pé comprido quando maduro, da mesma cor do chapéu. Pode ter restos do véu parcial (futuro anel). Sem odor. Esporada preta; Esporos: amigdaliformes, 10 X 5 µm, castanhos. Espécie sapróbia, ocorrendo em pequenos grupos, associada à madeira em decomposição ou árvores de folhas caducas; frutificação entre finais do Verão até ao Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson

Chapéu 2 a 3 cm de altura e igual em diâmetro, tipicamente convexo ou em forma de sino. Margem estriada. Cutícula em tons acastanhados e superfície estriada. Margem cinzenta, irregular que revira quando amadurece. Lâminas lisas, estreitas e apertadas entre si, pálidas em jovem e escurecem em maduro aquando da formação de tinta preta. Pé 5-10 X 0,3 cm, cilíndrico, oco e fibroso, em tom branco sujo. Carne amarelada. Esporada preta; Esporos: subglobosos com poro germinal, 10 X 5 µm, castanhos. Espécie sapróbia, com frutificação em grupos em redor de madeira morta.

Região onde aparece no JB: Mata e Avenida das Tílias

Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo

Chapéu 3-6 X 2-3cm, cónico quando expandido com lobos. Cutícula varia entre o cinzento e o castanho. Margem irregular. Lâminas livres, cinzentas que libertam tinta

preta quando maduras. Pé 5-12 X 0,1-1,5 cm, oco e fibroso pálido. Anel perto da base. Volva muito rudimentar. Carne branca. Esporada preta; Esporos: elípticos com poro germinal, 10 X 5 µm. Espécie sapróbia em solos que tenham madeira queimada ou em ervas, crescendo em grupos; frutificação entre os meses de Maio e Setembro, embora com as condições atmosféricas certas é possível que apareça em Outubro. Região onde aparece no JB: Mata

Psathyrella candolleana (Fr.) Maire

Chapéu 3 a 9 cm, desde cónico a convexo, depois aplanado. Cutícula amarelada, depois tornando-se num castanho pálido. Superfície seca. Lâminas livres, primeiro brancas, passando por cinzentas e finalizando pretas. Pé 4-13 X 0,5 cm, cilíndrico. Anel normalmente ausente ou vestigial em alguns casos. Carne muito frágil e fina, esbranquiçada com vestígios castanhos. Odor não distintivo. Sabor não distintivo. Esporada castanha arroxeadada. Esporos elipsoides, 6,5-9,5 x 4-5 µm, com uma extremidade truncada. Espécie sapróbia, crescendo em jardins ou pastos. Frutificação ??.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Entolomataceae*

Entoloma incanum (Fr.) Hesler

Chapéu 2 a 6 cm de diâmetro, convexo com uma depressão no centro. Cutícula varia entre tons de verde, na zona central, e amarelo-torrado, na margem. Superfície estriada. Margem ondulada. Lâminas adnexas, lisas, largas e distantes entre si em tom creme. Pé 2-6 X 0,1-0,4 cm cilíndrico e oco, amarelo junto ao chapéu escurecendo até à base que é verde. Sem anel nem volva. Odor muito forte a rato. Cogumelo extremamente frágil. Esporada rosada; Esporos: forma poligonal com 7-12 ângulos, 12,5 X 7,5 µm, ligeiramente esverdeados quase incolores. Espécie sapróbia, frutificação em pequenos grupos, dispersos perto de coníferas em terreno cheio de ervas. Geralmente encontrado no Outono podendo aparecer em finais de Agosto.

Região onde aparece no JB: Jardimeta atrás da Estufa Grande

Entoloma vernum S. Lundell

Chapéu 2 a 5 cm, cónico ou forma de sino, com um centro umbonado, às vezes plano com o centro bem evidente. Cutícula lisa, em tons de castanho; a superfície quando está fresca apresenta-se viscosa, mas depois seca. Margem lisa. Lâminas bifurcadas, livres ou muito pouco agarradas ao pé, distantes, de tonalidades cinzas e castanhas. Pé 2,5-10 X 0,3-1 cm, fibriloso, cilíndrico da mesma tonalidade da cutícula ou mais claro. Carne fina e frágil. Odor e sabor não distintivo. Esporada rosada; Esporos: poligonais, irregulares com 5-7 lados, 7,5 X 5 µm. Espécie sapróbia, perto de coníferas. Frutificação solitária ou pequenos grupos, desde o Outono e mesmo na Primavera.

Região onde aparece no JB: Jardimeta e Terraço das Coníferas

Rhodocybe gemina (Paulet) Kuyper & Noordel.

Chapéu 3 a 10 cm, primeiro umbonado, depois irregular a aplanado. Cutícula creme, depois acastanhada. Superfície seca, não viscosa ou brilhante. Lâminas desde adnadas a decorrentes. Pé 3-5 X 0,7-1,5 cm, esbranquiçado, curto em relação ao chapéu, com cordões de micélio branco na base. Carne fibrosa, esbranquiçada. Odor forte a cogumelo, desagradável. Sabor doce. Esporada em tons rosa salmão. Esporos elipsoides, 5,5-7 X 4-5 µm. Espécie sapróbia, geralmente em jardins, ou em bosques de coníferas ou folhosas. Frutificação outonal.

Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Família *Hygrophoraceae*

Hygrocybe acutoconica var. *konradii* (R. Haller Aar.) Boertm

Chapéu 2 a 6 cm de diâmetro, cônico com um lobo irregular e com um alto proeminente. Cutícula amarela mas na proeminência é laranja avermelhada. Superfície fibrosa. Margem lisa e enrolada. Lâminas espaçadas, grossas e livres, amarelas pálidas ficando mais intensa à medida que o cogumelo amadurece. Pé 3-8 X 0,5-1 cm, fibroso, amarelado com base branca. Carne branca muito frágil. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: ovóides, 10 X 7,5 µm, amarelos muito pálidos, quase incolores. Espécie sapróbia que cresce em zonas com muita erva (pastos); frutificação no Verão. Cogumelo típico na Europa.

Região onde aparece no JB: Jardins frente à entrada do Instituto de Botânica

Hygrocybe conica (Schaeff.) P. Kumm.

Chapéu 2 a 9 cm de diâmetro, primeiro cônico a campanulado, depois umbonado. Cutícula em tons laranja, amarelo ou vermelho, manchada de preta ou escurecendo com a maturação. Superfície lisa e brilhante ou viscosa quando molhada. Margem lisa. Lâminas adnadas ou quase livres, distantes, primeiro pálidas depois amarelas ou laranjas, manchadas de preto. Pé 5-10 X 0,5-1 cm, cilíndrico, oco, quebradiço e fibriloso. Base branca, amarelo a laranja na parte superior, escurecendo em maduro e ao toque. Sem anel. Odor não distintivo. Sabor adocicado. Esporada branca; Esporos: elípticos a irregulares, 12,5 X 5 µm, incolores. Espécie sapróbia, frutificação solitária em baixo de coníferas, desde o Outono até ao Inverno.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Inocybaceae*

Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude

Chapéu 1-5,5 cm, em forma de leque ou convexo-aplanado. Margem estriada por transparência, cor creme a esbranquiçada. Cutícula facilmente destacável do chapéu, lisa ou com pequenas escamas castanhas; com várias cores como beje-acastanhado e beje esverdeado ou beje, dependendo da fase de maturação. Superfície gelatinosa em tempo húmido, que fica mais pálida à medida que desidrata. Lâminas pouco densas, radiais a partir de um ponto lateral, ligeiramente largas, pálidas e depois castanhas. Pé rudimentar ou inexistente. Carne gelatinosa, translúcida. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada castanha tipo canela; Esporos: elípticos a ovais, 10 X 6,25 µm, lisos, amarelados. Espécie sapróbia com distribuição cosmopolita, sobre troncos e ramos caídos de folhosas. Frutificação entre o final do Verão e o Outono.

Região onde aparece no JB: Mata e Escola Sistemática

Família *Pluteaceae*

Pluteus murinus Bres.

Chapéu 3 a 8 cm, primeiro finamente e uniformemente aveludado, depois rapidamente crepitante radialmente, mostrando a carne branca. Cutícula em tons de cinza escuro a cinza acastanhado. Lâminas livres, primeiro brancas depois rosadas. Pé 4-7 X 0,8 cm, branco, com pequenas manchas castanhas, principalmente na base. Carne branca. Odor não distintivo. Sabor doce. Esporada rosada escura, a rondar os castanhos claros. Esporos globulosos, 6-8 X 6 µm. Espécie sapróbia, em madeira morta de folhosas. Frutificação

Região onde aparece no JB: Jardineta

Volvariella bombycina (Schaeff.) Singer

Chapéu 5 a 20 cm, ovoide, depois convexo-campanulado. Cutícula esbranquiçada ou ligeiramente amarela. Superfície sedosa, com escamas brancas, às vezes uma única

escama a definir a região central. Margem encurvada, depois reta e lisa. Lâminas livres, largas, rosadas e numerosas lamelas. Pé 7-15 X 1,5 cm, cilíndrico, curvado, branco. Volva grande, membranosa, lobada, primeiro branca depois acastanhada. Carne branca. Odor a nabo. Sabor doce. Esporada castanha-rosada. Esporos elípticos, 6,5-10,5 x 4,5-7 µm, lisos. Espécie sapróbia, sobre troncos de folhosas. Frutificação solitária, no Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Volvariella gloiocephala (DC.) Boekhout & Enderle S Pluteaceae

Chapéu 7 cm de diâmetro, convexo depois plano. Cutícula varia de castanho claro a creme. Superfície brilhante e húmida. Margem lisa. Lâminas livres, apertadas, tons de creme que com o tempo passam a rosados. Pé com cerca de 5-14 cm de comprimento e 0,5-1,5 cm de espessura, bolboso, branco acastanhado ligeiramente mais fino na parte superior; Apresenta uma volva escamosa em forma de saco. Sem anel. Carne branca. Odor a nabo ou a terra molhada. Sabor não distintivo. Esporada laranja tijolo; Esporos: elípticos, 12,5 X 7,5, amarelados. Espécie sapróbia muito comum em regiões de prados e pastagens; frutificação entre o Verão e o Outono.

Região onde aparece no JB: Mata e Jardins frente à entrada do Instituto.

Família *Strophariaceae*

Agrocybe cylindracea (DC.) Maire

Chapéu 4 a 8 cm de diâmetro, convexo. Cutícula castanha clara na região central aclarando para a periferia, superfície lisa. Lâminas adnatas, estreitas e distantes, primeiro brancas tornando-se cremes a castanhas claras com o decorrer do tempo. Pé 5-10 X 1-1,5 cm, fusiforme, branco. Anel, nem sempre presente, castanho claro membranoso descendente, na parte superior do pé, muito próximo do chapéu. Carne branca, castanha na base do pé. Sabor a nozes. Odor a barris antigos de vinho. Esporada acastanhada, cor do tabaco. Esporos ovais, 10 X 5 µm, amarelados. Espécie sapróbia, sobre troncos em decomposição, crescendo em grupos, a partir de um ponto. Frutificação principalmente no Outono.

Região onde aparece no JB: Mata e Jardim dos Arcos

Gymnopilus spectabilis (Fr.) Singer

Chapéu 5 a 20 cm, convexo. Cutícula desde amarela alaranjada a laranja com pequenas escamas acastanhadas. Superfície seca. Margem enrolada. Lâminas adnadas, apertadas, primeiro amarelas depois laranjas. Pé 5-15 X 0,5-3,5 cm, bolboso, na mesma coloração do chapéu. Anel muito largo, membranoso, na face superior. Carne fibrosa. Odor agradável ou borracha. Sabor muito amargo. Esporada laranja velho. Esporos elipsoides, 8-9,5 X 5-6 µm, verrugosos. Espécie sapróbia com folhosas e coníferas. Frutificação em tufo, desde o início do Outono até meados do Inverno.

Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Hebeloma radicosum (Bull.) Ricken

Chapéu 3 a 6 cm, convexo. Cutícula esbranquiçada com tons laranjas. Margem bem definida, pendente do chapéu, irregular, mais ou menos dentada. Superfície lisa e colante. Lâminas apertadas, primeiro pálidas depois da tonalidade da cutícula. Pé 3-5 X 1,5-3 cm, muito bolboso, com um esporão na base; em tons brancos e laranja no topo. Odor a amendoins salgados. Sabor não distintivo. Esporada creme-acastanhada; Esporos: elípticos, 7,5 X 5 µm, amarelados. Espécie sapróbia à beira de caminhos, perto de tílias. Frutificação solitária, no Outono.

Região onde aparece no JB: Avenida das Tílias

Hypholoma fasciculare Huds. P. Kumm.

Chapéu 3 a 7 cm de diâmetro, cónico ou parabólico em jovem depois plano-convexo. Cutícula geralmente amarela enxofre nas bordas e alaranjado no centro mas com a idade fica escura em tons de castanho alaranjado, que faz lembrar pêssegos

queimados, lisa e seca. Margem ligeiramente enrolada com restos de véu de cor castanha. Lâminas adnadas, apertadas, amarelas enxofre tornando-se esverdeadas quando maduro. Pé 8-12 X 0,5-1 cm, cilíndrico, fibroso e oco, amarelo enxofre ou mais escuro, eventualmente com pequenas escamas na base resultantes de restos de véu presentes. Odor a iodo. Sabor muito amargo. Esporada castanha a violeta; Esporos: elípticos com um poro, lisos, 6,25 X 5 µm, amarelos pálidos. Espécie sapróbia, comum das madeiras ou em raízes mortas ou em árvores de folhas caducas; frutificação em grandes grupos, durante todo o ano.

Região onde aparece no JB: Jardinetas e Jardim dos Arcos

Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai

Chapéu 2 a 6 cm, primeiro convexo, depois aplanado, às vezes com um umbo no centro. Cutícula avermelhada. Margem mais clara que o restante chapéu. Lâminas frágeis, esbranquiçadas, depois acinzentadas. Pé 2-10 X 0,6 cm, da mesma tonalidade do chapéu, mas com base realçada, vermelha. Anel acinzentado, membranoso e frágil.. Carne delgada e frágil, esbranquiçada. Odor e sabor não perceptíveis. Esporada castanha arroxeada. Esporos elípticos com poro germinativo, 9-14 x 5,5-9 µm, lisos. Espécie sapróbio, sobre madeira em decomposição, húmus, ou jardins. Frutificação durante o Inverno, podendo prolongar-se até à Primavera.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Physalacriaceae*

Armillaria gallica Marxm. & Romagn.

Chapéu 4 a 12 cm de diâmetro, em jovem convexo e completamente revirado em maduro. Cutícula em tons amarelo mel até amarelo quase castanho, com muitas escamas de cor castanho-escuro, fibrosas e escuras muito concentradas no centro e mais dispersas ao aproximar da margem. Lâminas brancas em jovem, tornando-se amarelas com a idade. Pé 6-15 X 0,5-1,5 cm por vezes bolboso na base, amarelo até castanho avermelhado na base. Anel fino parecido com algodão, na parte superior do pé. Carne branca. Cheiro bastante forte. Sabor amargo, forte. Esporada creme pálido; Esporos elípticos, 10 X 7,5 µm, amarelos. Espécie parasita, em redor da madeira ou na terra principalmente em zonas de coníferas. Frutifica com bastante frequência desde o Verão até ao início do Inverno.

Região onde aparece no JB: Mata

Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm.

Chapéu 5 a 10 cm de diâmetros, hemisférico a convexo ou mesmo aplanado. Cutícula de tom amarelo mel com escamas amarelo-torrado perto de castanho que estão muito concentradas no centro. Margem lisa. Lâminas adnatas, mais claras que o chapéu, ficando mais escuras à medida que o cogumelo amadurece. Pé 5-10 X 0,5-1 cm, cilíndrico, cor de mel, com rendilhado amarelo que cobre toda a superfície e rizomorfos escuros na base. Anel superior descendente. Carne amarelada. Cheiro adocicados. Sabor desde suave a amargo. Esporada branca. Esporos elípticos, 7-9 x 6-7 µm, lisos. Espécie sapróbia ou parasita, patogénica de plantas, que causa doenças às suas raízes. Crescem em redor das bases das árvores que infetam ou em caminhos. Frutificação em grupo e alguns a partir de um ponto comum, durante o Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Hydnangiaceae*

Laccaria laccata (Scop.) Cooke

Chapéu 2 a 6 cm de diâmetro, primeiro hemisférico ou convexo depois plano ligeiramente deprimido. Cutícula varia entre rosa salmão e laranja tijolo, lisa depois finamente escamosa. Margem enrolada e estriada. Quando chove apresenta uma coloração mais laranja/vermelho, nos períodos mais secos apresenta um aspeto mais transparente, coloração mais pálida. Lâminas adnadas, bifurcadas, irregulares muito

espaçadas, com lamelas, cor rosada. Pé 3-7 X 0,3-0,5 cm, fibriloso cilíndrico da mesma cor do chapéu. Alguns rizomorfos brancos na base do pé em jovem. Odor e sabor fúngico. Esporada branca; Esporos: cilíndricos espinhosos (espinhos muito pequenos), 10 X 10 µm, praticamente incolores. Espécie micorrízica com vários tipos de árvore como pinheiro, faia e bétula. Frutificação geralmente gregária entre a Primavera e o Outono.

Região onde aparece no JB: Jardineta acima do Quadrado Central

Família *Tricholomataceae*

Arrhenia obatra (J. Favre) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys

Chapéu 1cm de diâmetro, deprimido no centro. Cutícula castanha com pequenas escamas. Margem estriada. Lâminas decorrentes, espaçadas e castanhas. Pé 2 x 0.2 cm concolor com o chapéu. Espécie sapróbia em solo com ervas ou musgo.

Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Clitocybe sinopica (Fr.) P. Kumm.

Chapéu 2 a 7 cm de diâmetro, primeiro convexo ou plano depois revirado. Cutícula em tons castanho alaranjado. Margem bastante ondulada e lisa. Lâminas decorrentes, em tom branco depois creme. Pé 3-6 X 1-1,5 cm, da mesma cor do chapéu ou ligeiramente mais escuro; base branca com pelos pequenos e finos. Odor forte. Esporada branca ou creme. Esporos: elípticos, 12,5 X 6,25 µm. Espécie sapróbia que cresce em redor de coníferas, preferencialmente em zonas onde ocorreu algum incêndio à relativamente pouco tempo. Frutifica no fim do Inverno e particularmente na Primavera. Bastante raro.

Região onde aparece no JB: Mata

Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill

Carpóforo pode atingir mais de 60 cm, sendo constituído por vários chapéus, formando uma roseta. Chapéus 5-30 X 20 X 3 cm, em forma de leques. Cutícula lisa ou enrugada, desde amarelo a alaranjado, depois desvanece a cor. Poros 2-4 por mm, circulares a angulares, amarelos. Tubos até 5 mm de profundidade. Pé ausente. Carne espessa mas suave, amarela-pálida. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: elípticos, 5.5-7 x 3.5-5 µm, lisos. Espécie sapróbia ou parasita, principalmente em carvalhos vivos ou mortos, causando podridão castanha da madeira. Frutificação tipicamente em cachos, no Verão e Outono.

Região onde aparece no JB: Mata

Lepista nuda (Bull.) Cooke

Chapéu 4 a 10 cm de diâmetro, inicialmente convexo depois plano-umbonado, carnudo. Cutícula em tons azuis arroxeados em jovem, depois violeta a castanho, passando por vários tons intermédios; superfície lisa ou viscosa em tempo húmido. Margem enrolada. Lâminas adnadas, apertadas, com comprimentos diferentes e desprendem-se facilmente do chapéu, primeiro de cor violeta passando a castanho-violeta com a maturidade. Pé 5-10 X 1-2 cm cilíndrico com base bolbosa, da mesma cor das lâminas. Superfície flocunosa e base felpuda, com micélio violeta. Sem anel e sem volva. Carne grossa em tons violáceos ou rosados. Odor frutado. Sabor adocicado. Esporada rosada; Esporos ovais a elípticos ponteados, 7,5 X 5 µm, incolores. Espécie sapróbia, frutificação em zonas com madeira morta à volta e com uma grande quantidade de folhas. Aparece desde o Outono até ao Inverno, tanto em hortas, jardins como florestas.

Região onde aparece no JB: Jardineta

Lepista sordida (Schumach.) Singer

Chapéu 4 a 8 cm de diâmetro, inicialmente convexo com tendência a ficar plano e umbonado. Cutícula em tom lilás vivo nos cogumelos jovens depois torna-se mais pálida, lisa. Em tempo húmido fica viscosa e seca com reflexos brilhantes quando em tempo seco. Margem encurvada, ondulada, ligeiramente estriada. Lâminas adnadas,

lilás depois ficam acastanhadas com a idade. Pé 4-7 X 0,4-0,8 cm, cilíndrico e fibriloso, da mesma cor da cutícula. Carne cinzenta arroxeada. Odor a terra molhada. Sabor suave ligeiramente amargo. Esporada rosada; Esporos: elípticos, 7,5 X 5 µm, incolores. Espécie sapróbia, que pode ser encontrada tanto em solo como sobre madeira morta ou até mesmo raízes. Frutifica durante o Outono.
Região onde aparece no JB: Mata

Família *Marasmiaceae*

Marasmius oreades (Bolton) Fr.

Chapéu 1 a 5 cm de diâmetro, convexo depois plano ou deprimido. Margem ligeiramente estriada, lobulada. Cutícula beje amarelada que pode mudar para branco muito sujo em maduro. Lâminas adnexas e distantes, de cor branca ou creme. Pé 4-8 X 0,3-0,6 cm, cilíndrico da mesma cor do chapéu. Carne muito fibrosa. Sabor doce. Esporada branca; Esporos: elípticos, 7-10 x 4-6 µm, lisos. Espécie sapróbia, frutificação em anel de fada em grandes quantidades, em pastos desde a Primavera até ao Inverno. É frequente encontrá-lo em terrenos herbáceos por alturas do Verão e Outono.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Megacollybia platyphylla (Pers.) Kotl. & Pouzar

Chapéu 2 a 14 cm, primeiro convexo, depois aplanado. Cutícula em tons acinzentados ou castanhos esverdeados. Superfície fibrilhosa. Lâminas adnadas, largas e espaçadas, esbranquiçadas. Pé 4-11 X 1,5 cm, esbranquiçado, depois creme. Carne branca, um pouco cartilaginosa. Odor não distintivo. Sabor doce. Esporada branca. Esporos globulosos, 7-11 X 6-8,5 µm, não amiloides. Espécie sapróbia, em madeira dura. Frutificação no Outono e Primavera.

Região onde aparece no JB: Recanto Tropical

Omphalotus olearius (DC.) Singer

Chapéu 5 a 15 cm de diâmetro, fortemente deprimido até forma de funil. Cutícula em tom laranja muito brilhante mas que mais tarde acaba por escurecer. Margem enrolada, ondulada e irregular. Superfície pode ser lisa ou fibrosa. Lâminas decorrentes da mesma cor do chapéu ou mais claras tipo ouro, apertadas. Pé 5-10 X 0,5-1 cm, excêntrico liso, cilíndrico a claviforme que pode ser bastante encurvado. Base mais escura e o restante é da mesma cor da cutícula. Odor bastante forte e desagradável, a ranço. Sabor não distintivo. Esporada branca amarelada; Esporos: subglobosos, 7 X 6 µm, lisos. Espécie sapróbia, com crescimento cespitoso, em raízes ou na base de algumas árvores. Na Europa é frequente ser na base de oliveiras ou carvalhos. Frutificação no Outono.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Setulipes androsaceus (L.) Antonín

Chapéu 0,3 a 1 cm, convexo. Cutícula acastanhada, centro quase vináceo e margem mais clara (entre creme e rosada). Superfície estriada, com linhas finas bem definidas. Lâminas adnadas, espaçadas, na mesma tonalidade do chapéu. Pé 3-6 X 0,1 cm, liso e brilhante, negro ou castanho escuro. Carne muito fina. Odor não distintivo. Sabor doce. Esporada branca. Esporos elipsoides, 7-9 X 3,5-4,5 µm, não amiloides. Espécie sapróbia, sobre restos de madeiras e agulhas caídas de coníferas. Frutificação com as primeiras chuvas do Outono até meados de Inverno.

Região onde aparece no JB: Terraço das Coníferas

Família *Mycenaceae*

Mycena galopus (Pers.) P. Kumm.

Chapéu 1 a 3 cm de diâmetro, primeiro hemisférico depois em forma de sino ou campanulado-convexo. Cutícula cinzenta, depois varia entre castanha e acinzentada. Margem estriada com bordo pendente esbranquiçado (pode não ter). Lâminas adnadas, brancas e depois cinzentas em maduro. Pé bastante fino, 4-7 X 0,2-0,3 cm, cinzento a creme, que liberta látex branco quando parte. Base coberta por fibras finas tipo algodão. Carne muito fina e branca. Odor suave a nabo. Sabor inapreciável. Esporada branca; Esporos: elípticos a ovais, 10-15 X 5 µm, amarelos esverdeados. Espécie sapróbia, com distribuição cosmopolita, no meio de bastantes folhas e madeira morta ou em caminhos, normalmente em bosques de coníferas. Frutificação desde o Outono até ao Inverno.

Região onde aparece no JB: Mata

Mycena pura (Pers.) P. Kumm.

Chapéu 3 a 6 cm de diâmetro, primeiro campanulado depois plano. Cutícula em tons de rosa sendo que no centro é mais claro, lisa, húmida e brilhante; quando seca fica mais pálida. Margem estriada e transparente depois crenulada. Superfície estriada bastante visível. Lâminas adnadas, largas brancas acinzentadas com tons rosados, de vários tamanhos, onduladas e distantes. Pé 4-7 X 0,3-0,8 cm, mais escuro na base mas mantendo-se nos tons cinzentos-rosados, fibroso, cilíndrico e com pêlos bastante finos e brancos na base. Odor e sabor a nabo. Esporada branca; Esporos: elípticos, amilóides, 6-8,5 X 3-4 µm, lisos. Espécie sapróbia, com distribuição cosmopolita, muito comum em terrenos com coníferas e bosques de folhosas. Frutificação entre Junho e Outubro.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Schizophyllaceae*

Schizophyllum commune Fr.

Chapéu 1 a 5 cm de diâmetro em forma de concha ou de leque. Cutícula branca acinzentada ou branca rosada, por vezes tingida de verde devido à presença de algas; zonada concentricamente e ondulada radialmente. Superfície pubescente. Lâminas bifurcadas, que apresentam pregas e encontram-se dispostas radialmente a partir de um ponto de inserção periférico; inicialmente acastanhadas rosadas, com reflexos lilases, depois castanhas amareladas. Pé ausente ou muito reduzido com inserção excêntrica geralmente incluso na madeira. Carne amarelada acastanhada, coriácea. Odor inapreciável. Esporada branca a amarela-alaranjada e com tons rosados; Esporos: cilíndricos a elípticos, lisos. Espécie sapróbia sobre ramos e troncos em decomposição. Com frutificação anual, é também o cogumelo melhor distribuído mundialmente existindo em todos os continentes com exceção da Antártida.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Clavariaceae*

Clavulinopsis subtilis (Pers.) Corner

Carpóforo 1,0-4,0 cm de altura, em forma de coral, todo ele branco a creme muito pálido. Extremidades (ramificações dicotómicas) 0,5 – 1 mm de espessura, da mesma cor do resto do carpóforo, que por vezes tingem de castanho; terminações simples. Carne muito frágil. Odor e sabor não distintivos. Esporos: subglobosos praticamente esféricos, lisos, 5 µm no máximo, com uma gota no centro. Espécie sapróbia em floresta de solo pobre ou no meio de ervas e esterco. Frutificação em grupos, durante o Outono.

Região onde aparece no JB: Bambuzal

Família *Clavulinaceae*

Clavulina cinerea (Bull.) J. Schröt

Carpóforo 7-11 cm de altura, em forma de coral, esbranquiçado a creme muito pálido, depois acinzentado. Ramificações que partem de uma base comum. Base curta, branca-creme, redonda a direita, crescendo verticalmente, às vezes sinuosa, muitas vezes com ramificações dicotômicas que terminam em pontas não forçadas, ou forçadas em forma de V. Pontas 1-2 mm e ramificações que partem da base com cerca de 8 mm. Consistência macia ou tipo borracha. Odor bolorento. Sabor suave. Esporos: elípticos a subglobosos, 10 X 8 µm, lisos com gotículas. Espécie sapróbia em bosques mistos ou de coníferas. Frutificação em grupos isolados, durante o final do Outono. Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Clavulina rugosa (Bull.) J. Schröt

Carpóforo 4-12 X 1.5 cm em forma de coral. Em jovem apresenta cor branca ou creme, depois amarela. Praticamente não apresenta ramificações ou se tiver são dicotômicas. Não há distinção entre o pé e os braços sendo apenas evidente uma torção corporal e uma compressão lateral. Carne branca e resistente. Sem odor nem sabor. Esporada branca; Esporos: subglobosos ou ligeiramente elípticos, 8,75 X 6,25 µm, incolores. Espécie micorrízica com coníferas; frutificação solitária ou em pequenos grupos preferencialmente durante o Verão e o Outono. Muito comum. Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos, Terraço das Coníferas, Mata

Família *Gomphaceae*

Ramaria flaccida (Fr.) Bourdot

Carpóforo até 4-5 cm de largura por 5-6 cm de altura, em forma de coral, em tons amarelo velho. Apresenta uma base tipo pé, branca e estão presentes restos de micélio. Ramificações que partem de uma base comum. Pontas com duas ou várias pontas, mais claras que o restante carpóforo, podem ser brancas. Carne esbranquiçada, fibrosa, flácida. Odor muito fraco a frutas ou não característico. Sabor suave ou ligeiramente amargo. Esporos: elípticos 6,25 X 3,75 µm, ligeiramente verrugosos, quase impercetível ao microscópio. Espécie sapróbia em bosques de coníferas, especialmente junto a pinheiros. Frutificação em filas ou anel de fada, durante o Verão e o Outono. Região onde aparece no JB: Mata

Ramaria gracilis (Pers.) Quél.

Carpóforo até 7 cm de altura por 4 de largura, em forma de coral, em tons amarelos. Apresenta uma base tipo pé, branca, geralmente enterrada no solo, com rizomorfos brancos. Ramificações muito abundantes. Extremidades dos braços com 2-5 terminações pontiagudas que se vão tornando acastanhadas com a idade. Carne muito frágil. Odor a anis. Sabor desagradável. Esporada amarelo-acastanhado. Esporos: elípticos finamente verrugosos, 5 X 3,75 µm, castanhos. Espécie micorrízica com pinheiros ou eucaliptos. Frutificação isolada ou em grandes grupos, durante o Inverno. Região onde aparece no JB: Mata (Bambuzal)

Ramaria lutea Schild

Carpóforo até 10 cm de altura por 10 de largura, em forma de coral, amarelo pálido. O pé é branco na base e vai-se tornando amarelo na proximidade dos braços. Ramificações abundantes. Extremidades dos braços geralmente com duas pontas compridas e rombas, de cor amarelo-intenso quando jovens. Carne branca, esponjosa e frágil. Odor suave a cogumelo. Sabor inapreciável. Esporada amarelo-claro. Esporos elípticos, 12,5 X 5 µm. Espécie micorrízica com faias. Frutificação isolada ou em pequenos grupos, durante o Outono-Inverno. Região onde aparece no JB: Mata

Ramaria pallida (Schaeff.) Ricken

Carpóforo até 15 cm, em forma de coral, em tons amarelo velho. Apresenta uma base tipo pé muito distintiva com cerca de 4cm de espessura, branca ou creme, de onde irradiam os primeiros ramos com cerca de 1cm espessura inicialmente concolores com a base ficando acastanhados na maturidade. Extremidades mais ou menos pontiagudas, amareladas devido à deposição de esporos, ficando lilases com a idade. Carne branca e frágil. Odor a terra. Sabor amargo, espécie venenosa. Esporos: elípticos 9-12 X 4.5-5.5 µm. Espécie micorrízica em florestas de coníferas. Frutificação isolada ou em pequenos grupos, durante o Verão e o Outono. Região onde aparece no JB: Mata

Família *Phallaceae*

Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.

Corpo frutífero em forma de ovo branco ou cinzento quando jovem apresentando longas raízes que o fixam ao chão; quando maduro apresenta uma volva gelatinosa de onde emerge uma forma rendilhada vermelha alaranjada e esponjosa de 4 a 10 cm de altura por 4 a 7 cm de diâmetro. No interior encontra-se a gleba de cor negra olivácea. Odor forte a carne em decomposição que atrai moscas e outros insetos que fazem a sua polinização. Esporada preta esverdeada. Esporos em forma de bastonete, 5 X 2,5 µm, incolores. Espécie sapróbia que geralmente cresce junto a prados e pastagens. Frutificação na Primeira e no Outono. Pode encontrar-se na Europa, mas no Norte é muito raro. Região onde aparece no JB: Mata e Escola Sistemática

Mutinus caninus (Huds.) Fr.

Corpo frutífero em forma de ovo, 1 a 2 cm, desde branco a amarelo, semi-submerso; quando maduro recetáculo 10 a 12 cm, desde amarelo a alaranjado, terminando numa cabeça cônica mais avermelhada, coberta por uma lama olivácea (onde estão os esporos). Odor ligeiramente doentio. Esporada preta esverdeada. Esporos oblongos, 4-5 X 1,5-2 µm, amarelo-pálidos. Espécie sapróbia em serapilheiras de madeira. Frutificação desde o Verão até ao final do Outono. Região onde aparece no JB: Mata

Família *Gaeastraceae*

Gaeastrum rufescens Pers.

Carpóforo 5 a 8 cm, primeiro subterrâneo e esférico depois em forma de estrela de 5-9 pontas quando aberto. As pontas da estrela encurvam e estão cobertas por uma camada carnosa em tons de vinho pálido que ficam mais castanhas com o tempo. Gleba pulverulenta, castanha escura. Deiscência apical central. Odor inapreciável. Esporos: globosos, acastanhados, mais ou menos 4 µm, verrugosos. Espécie sapróbia, em matéria em decomposição e na base de coníferas. Frutificação entre o Verão e o final do Outono. Região onde aparece no JB: Mata

Família *Fomitopsidaceae*

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.

Carpóforo normalmente superior a 15cm e de forma irregular. Superfície lenhosa. Cutícula de tom amarelo a laranja acastanhado em jovem, depressa se tornando castanha-escura a negra aquando da sua maturação. Tubos decorrentes, esverdeados a castanhos até 1,5 cm de espessura. Odor não distintivo. Esporada preta; Esporos:

elípticos a ovais, 5,5-7,5 x 3,5-4 µm, hialinos e lisos, brancos-amarelados. Espécie parasita de raízes de coníferas como o pinheiro podendo levar à morte das árvores que infecta, com crescimento em roseta. Frutificação de Junho a Novembro.
Região onde aparece no JB: Mata

Família *Ganodermataceae*

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.

Carpóforo 10-80 X 5-60 X 2-10 cm, convexo aplanado. Cutícula coriácea, quebra com facilidade, por vezes com zonas concêntricas e enrugadas; apresenta cor cinzenta-acastanhada, passando a castanha em maduro. Normalmente apresenta um depósito castanho devido à acumulação de esporos. Poros ovais a circulares 2-5 mm, inicialmente brancos, depois cremes e castanhos se pressionados. Tubos 0,5-3 cm estratificados e castanhos. Pé ausente ou rudimentar. Carne lenhosa, elástica, primeiro branca depois castanha escura. Odor a amêndoa. Sabor amargo, ligeiramente picante. Esporada castanha tipo canela; Esporos: elípticos a ovais com poro basal, 10 X 6,25 µm, amarelos acastanhados com algumas pontuações pouco evidentes. Espécie sapróbia, crescimento em grupo, em troncos de folhosas mortas ou muito debilitadas. Frutificação anual (espécie persistente podendo desenvolver-se ao longo de doze anos).

Região onde aparece no JB: Mata, Jardim dos Arcos

Família *Meruliaceae*

Abortiporus biennis (Bull.) Singer

Carpóforo pode atingir mais de 25 cm, sendo constituído por vários chapéus de 3 a 9 cm concavo-aplanados, formando uma roseta. Cutícula creme que rapidamente se torna rosada-acastanhada. Superfície aveludada. Poros esbranquiçados que reagem ao toque ficando acastanhados, irregulares formando uma estrutura labiríntica, com menos de 0,5 mm (1-4 poros por mm). Tubos até 6 mm de profundidade. Pé ausente ou pouco definido; quando presente, até 6 cm de comprimento, esbranquiçado e aveludado. Carne mole, esbranquiçada. Odor a cogumelo. Sabor doce. Esporada branca. Esporos elipsoides, lisos, 6,5 X 4 µm, incolores. Espécie sapróbia, associada a madeira de folhosas e ocasionalmente coníferas; crescimento isolado ou em pequenos grupos, provocando uma podridão branca na madeira morta. Frutificação anual, no Outono.

Região onde aparece no JB: Jardim dos Arcos

Phlebia rufa (Pers.) M.P. Christ.

Carpóforo ressupinado e firmemente agarrado ao substrato, por vezes com a margem ligeiramente levantada; primeiro aparecem redondos, depois crescendo juntos podendo formar uma extensão de vários centímetros. Cutícula desde rosas pálidos a castanhos avermelhados. Margem esbranquiçada. Carne gelatinosa; macia quando húmida, dura quando seca. Esporos cilíndricos, 5 X 2-2,5 µm, lisos, com duas gotículas internas. Espécie sapróbia, sobre Madeira em decomposição. Frutificação entre o Inverno e Primavera.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Phanerochaetaceae*

Terana caerulea (Lam.) Kuntze

Carpóforo 2-6 mm de espessura, ressupinado, com o himénio exposto. Cutícula em tons azulados-violáceos, com margem mais pálida. Superfície aveludada quando húmido, mas duro e quebradiço (coriáceo) quando seco. Margem levantada do substrato, ou seja, não está agarrada como o restante. Odor e sabor sem particularidades. Esporada branca. Esporos elipsoides, 6,5-9 X 4,5-5,5 µm, lisos, incolores ou quase. Espécie sapróbia, sobre madeira morta de folhosas.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Polyporaceae*

Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f. P.

Carpóforo 10-20 X 25 cm, hemisférico. Cutícula coriácea, zonada em tonalidades de cinzento. Poros 4-5 mm, circulares, desde cinzentos a castanhos-claros, estratificados. Pé ausente. Carne lenhosa, castanha, muito dura. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: cilíndricos, 12-20 x 4-7 µm, lisos. Espécie sapróbia ou parasita, em troncos de folhosas e coníferas, causando podridão branca da madeira. Frutificação anual.

Região onde aparece no JB: Mata

Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd

Chapéu 3-8 cm de largura por 0,5-2 cm de espessura, semi-circular, em forma de leque, em que geralmente aparecem alguns chapéus imbricados. Margem ondulada. Cutícula castanha, zonada concêntrica com tons variáveis, desde branco a cinza. Superfície pubescente com pêlos grossos e eriçados. Poros 2-4 mm de diâmetro, todos idênticos, brancos a cremes, às vezes com tons acinzentados. Pé ausente ou muito curto. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: cilíndricos, lisos, 6-7,5 X 1,5-2,5 µm, às vezes curvos. Espécie sapróbia em troncos e ramos mortos de folhosas. Frutificação em estratos, anual.

Região onde aparece no JB: Escola Sistemática

Trametes suaveolens (L.) Fr.

Carpóforo 2-12 cm de largura por 1,5-4 cm de espessura, semi-circular, agarrado ao substrato. Superfície superior ligeiramente ondulada, tomentosa, desde branca a cinzenta-esbranquiçada, em maduro acastanhado. Margem robusta. Superfície inferior porosa. Poros redondos-angulares a oblongos, 1-2 por mm, brancos depois castanho pálidos. Tubos 1-1,5 cm de comprimento. Trama branca, em fresca é macia mas quando seco é muito duro. Odor "aniseed". Sabor inapreciável. Esporos: cilíndricos a curvados, 7-11 X 3-3,5 µm, lisos. Espécie sapróbia em madeira em decomposição ou pode também ser parasita. Frutificação solitária ou imbricada, anual mas só produz esporos no Outono.

Região onde aparece no JB: Escolas de Sistemática

Trametes versicolor (L.) Lloyd

Carpóforo 2 a 10 cm de diâmetro, em forma de leque, bastante fino. Apresenta zonas concêntricas multicolores, como castanhos, verdes, brancos, vermelhos, mas é altamente variável. É flexível quando está fresco. Em jovem, a parte superior tem uma superfície aveludada e depois coriácea. Poros brancos ou cinzento pálido, com menos de 0,5 mm (2-4 poros por mm), redondos em estado jovem, depois com estrutura labiríntica. Tubos até 3 mm de profundidade. Não apresenta pé. Carne dura tipo couro, branca. Odor e sabor não distintivos. Esporada de tons brancos. Esporos cilíndricos ligeiramente curvos, 10 X 7,5 µm, castanhos amarelados. Espécie sapróbia; frutificação em estratos, em madeira em decomposição durante todo o ano.

Região onde aparece no JB: Mata

Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryvarden

Chapéu 1 a 3 cm de largura, ressupinado, passando a curvado, com muita aderência ao substrato. Margem fina e ondulada, pilosa, com cor esbranquiçada violácea, mais clara que a cutícula. Cutícula cinzenta-acastanhada, mesmo castanha em maduro, zonada concêntrica, aveludada a hirsuta. Poros 3-4 mm, primeiro violetas, depois amarelados, alongados e reticulados. Carne membranosa, elástica e fina. Odor e sabor não apreciáveis. Esporada esbranquiçada; Esporos: cilíndricos com um ligeiro bico acastanhado, 4 µm, lisos. Espécie sapróbia sobre madeira morta de coníferas. Frutificação solitária ou imbricada, anual.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Hymenochaetaceae*

Inonotus hispidus (Bull.) Karst

Carpóforo 10-30 cm de diâmetro por 2-8 cm de altura, em forma de leque, às vezes aparecendo fundido com outros chapéus. Cutícula pilosa, que varia desde castanha-alaranjada a ferruginosa até castanha-escura. Margem ondulada, amarelada nos exemplares jovens. Tubos 1-4 cm, com uma só camada, castanhos-amarelados. Poros redondos, brancos-amarelados, com dimensões reduzidas e atravessados por canais, os quais segregam gotículas cor âmbar. Pé ausente. Carne esponjosa que em madura passa a coriácea, castanha-amarela que escurece ao corte. Odor e sabor não apreciáveis. Esporada em tons castanhos pálidos. Espécie sapróbia em bosques de folhosas e de árvores de fruto. Frutificação perene, desde o início do Verão.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Tremellaceae*

Tremella mesenterica Retz. S

Carpóforo 1 a 10 cm de diâmetro, em forma de massas globosas ou perto, cerebriforme em jovem, depois lobado e bastante fasciculado. Tons que variam entre amarelo pálido e amarelo vivo, chegando mesmo a ser alaranjado. Carne translúcida e gelatinosa. Odor e sabor inapreciáveis. Esporos: ovóides ou ovais, 10-16 X 7-8 µm, lisos. Espécie sapróbia em troncos e ramos mortos de folhosas. Frutificação anual.

Região onde aparece no JB: Escola Sistemática

Família *Helvellaceae*

Helvella crispa (Scop.) Fr.

Chapéu 2 a 4 cm de diâmetro em forma de cela de cavalo. Cutícula branca, superfície lisa por vezes com algumas irregularidades em forma de lóbulos. Poros de reduzidas dimensões. Pé 3-7 X 3-4 cm, forma irregular apresentando vários sulcos e lacunas dando-lhe um aspeto quase rendado. Carne branca a cinzenta fina e frágil, mas elástica. Odor e sabor indistintos. Esporos: ovais, 17,5 X 10 µm, lisos. Espécie sapróbia, com frutificação à sombra de carvalhos e em bordas de caminhos.

Região onde aparece no JB: Mata

Família *Sarcoscyphaceae*

Sarcoscypha coccinea (Jacq.) Boud.

Chapéu 2-4 cm de diâmetro por 1-2 cm de altura, em forma de taça. Face externa: vermelho pálido a rosada, floconosa a granulosa e com pêlos esbranquiçados. Margem enrolada e finamente denticulada. Face interna (o himénio): vermelho brilhante. Pé nem sempre presente, mas quando existe tem menos de 3 cm de altura e 4-6 mm de

espessura, pontiagudo na base. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada branca; Esporos: elípticos a ovais, 22,5 X 10 µm. Espécie sapróbia com crescimento gregário, no chão húmido de florestas, em musgo ou ramos caídos de folhosas. Frutificação durante os meses mais frios (Inverno e início de Primavera).
Região onde aparece no JB: Mata, junto à Capela de S. Bento

Família *Xylariaceae*

Daldinia concentrica (Bolton) Ces. & De Not.

Corpo frutífero 3 a 6 cm de diâmetro, hemisférico ou esférico. Cutícula que varia desde vermelho acastanhado em jovem a negro em maduro. Superfície tipo porosa. Carne castanha, zonada concentricamente, zonas essas que correspondem aos peritécios. Cada camada representa um ano reprodutivo. Não apresenta pé. Odor e sabor não distintivos. Esporada preta; Esporos: (FALTA) Espécie sapróbia sobre madeira em decomposição; prefere as cinzas, mas também pode ser encontrado em praias. Cresce em grupos, com frutificação anual. É bastante comum.
Região onde aparece no JB: Mata e Escola Sistemática

Xylaria hypoxylon (L.) Grev.

Carpóforo até 8 cm de altura de forma coralóide; braços cilíndricos, aplanados e ramificados no topo. Cutícula negra, extremidade apical esbranquiçada pela presença de estruturas reprodutoras assexuadas. Carne branca. Odor e sabor sem particularidades. Esporada negra; Esporos em forma de feijão, 13 X 5,5 µm, pretos. Espécie sapróbia, sobretudo sobre a madeira de folhosas. Frutificação anual.
Região onde aparece no JB: Mata

Família *Tubiferaceae*

Lycogala epidendrum (J.C. Buxb. Ex. L.) Fr.

Carpóforo 0,3 a 1,5 cm de diâmetro, forma sub-esférica irregular. Cutícula inicialmente cor-de-rosa, depois castanha acinzentada. Superfície ligeiramente escamosa. Em jovem, a carne forma uma massa com consistência pastosa, depois torna-se farinhenta. Odor e sabor inapreciáveis. Esporada castanha clara acinzentada. Espécie sapróbia sobre a madeira, ramos e casca de árvores em decomposição. Frutificação em grupo, desde o final do Verão até ao Outono.
Região onde aparece no JB: Mata

Anexo II: *Taxa* identificados

Quadro 1: Número de espécimes por mês em 2009/2010, para cada uma das espécies encontradas. Em relação ao hábito: S – sapróbio; P – parasita; M – micorrízicos. Nas abundâncias por mês por local: M – Mata; C – Canteiros; J – Jardim Exterior. NA – Sem dados.

[illegible]

[illegible]

Scleroderma areolatum Ehrenb	Boletales	Sclerodermataceae	16	M	16		
Omphalotus olearius (DC.) Singer	Agaricales	Marasmiaceae	3	S	3		
Boletus sp. 1	Boletales	Boletaceae	4	M	4		
Scleroderma citrinum Pers.	Boletales	Sclerodermataceae	12	M	12		
Russula sp. 2	Russulales	Russulaceae	3	M	3		
Marasmius oreades (Bolton) Fr.	Agaricales	Marasmiaceae	5	S	5		
Scleroderma polyrhizum (J.F. Gmel.) Pers.	Boletales	Sclerodermataceae	2	M	2		
Leucopaxillus paradoxus (Costantin & L.M. Dufour) Boursier	Agaricales	Tricholomataceae	3	S	3		
Mycena stylobates (Pers.) P. Kumm.	Agaricales	Mycenaceae	3	S	3		
Hygrocybe acutoconica var. konradii (R. Haller Aar.) Boertm	Agaricales	Hygrophoraceae	5	S	5		
Entoloma sp. 1	Agaricales	Entolomataceae	3	S	3		
Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	Agaricales	Psathyrellaceae	200	S	200		
Agaricus campestris L.	Agaricales	Agaricaceae	1	S	1		
Psathyrella sp. 2	Agaricales	Psathyrellaceae	2	S	2		
Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd	Polyporales	Polyporaceae	8	S	8		
Clavulina rugosa (Bull.) J. Schröt	Cantharellales	Clavulinaceae	4	M	4		
Lepista nuda (Bull.) Cooke	Agaricales	Tricholomataceae	4	S	3	1	
Hypholoma sp. 1	Agaricales	Strophariaceae	5	S	5		
Lepiota sp.1	Agaricales	Agaricaceae	1	S	1		
Lactarius atlanticus Bon	Russulales	Russulaceae	12	S	12		
Hygrophorus camarophyllus (Alb. & Schwein.) Dumée, Grandjean & Maire	Agaricales	Hygrophoraceae	1	S	1		
Inocybe incarnata Bres.	Agaricales	Inocybaceae	1	S	1		
Inocybe paludinella (Peck) Sacc.	Agaricales	Inocybaceae	2	M	2		
Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude	Agaricales	Inocybaceae	8	S	8		
Amanita muscaria (L.) Lam.	Agaricales	Amanitaceae	3	M	2	1	
Agaricales sp. 8	Agaricales	NA	3	NA	3		
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link	Agaricales	Amanitaceae	2	M	2		
Agaricus moelleri Wasser	Agaricales	Agaricaceae	16	S	10	6	
Crepidotus applanatus (Pers.) P. Kumm.	Agaricales	Inocybaceae	17	S		17	
Ramaria flaccida (Fr.) Bourdot	Gomphales	Gomphaceae	4	S		4	
Clavulinopsis umbrinella (Sacc.) Corner	Agaricales	Clavariaceae	32	M		32	
Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Psathyrellaceae	23	S		23	14

<i>Clitocybe sinopica</i> (Fr.) P. Kumm.	Agaricales	Tricholomataceae	5		S			5					
<i>Phlebia rufa</i> (Pers.) M.P. Christ.	Polyporales	Meruliaceae	9		S			9					
<i>Lepiota lilacea</i> Bres.	Agaricales	Agaricaceae		1	S				1				
<i>Clavulinopsis subtilis</i> (Pers.) Corner	Agaricales	Clavariaceae	7		S			7					
<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertill	Agaricales	Amanitaceae		3	M				3				
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	Agaricales	Psathyrellaceae	1		S			1					
<i>Agaricus</i> sp. 2	Agaricales	Agaricaceae	2		S			2					
<i>Ramaria lutea</i> Schild	Gomphales	Gomphaceae	2		NA			2					
<i>Boletus pulverulentus</i> Opat.	Boletales	Boletaceae	8		M			8					
<i>Hemimycena cucullata</i> (Pers.) Singer	Agaricales	Mycenaceae	1		S			1					
<i>Mycena</i> sp. 2	Agaricales	Mycenaceae	150		S			150	103	69		25	
<i>Helvella crispa</i> (Scop.) Fr.	Pezizales	Helvellaceae	6	2	S			6	2				
<i>Inocybe</i> sp. 1	Agaricales	Inocybaceae	3		M			3					
<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.	Agaricales	Physalacriaceae	9		P			9					
<i>Geastrum rufescens</i> Pers.	Gaeastrales	Gaeastraceae	1		S			1					
<i>Cortinarius</i> sp. 1	Agaricales	Cortinariaceae	5		M			5					
<i>Lepista sordida</i> (Schumach.) Singer	Agaricales	Tricholomataceae	2	1	S			2		1			
<i>Trametes suaveolens</i> (L.) Fr.	Polyporales	Polyporaceae		1	S				1				
<i>Inocybe</i> sp. 2	Agaricales	Inocybaceae		2	M				2				
<i>Coprinellus domesticus</i> (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Psathyrellaceae		18	S				18				
<i>Pluteus</i> sp. 3	Agaricales	Pluteaceae		3	S				3				
<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Jacq.) Boud.	Pezizales	Sarcoscyphaceae	9		S				5	4			
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	Russulales	Stereaceae	60		S				30	30			
<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar	Agaricales	Marasmiaceae		2	S					2			
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.	Tremellales	Tremellaceae	8	3	S						6	3	3
<i>Setulipes androsaceus</i> (L.) Antonín	Agaricales	Marasmiaceae		1	S							1	
<i>Stropharia aurantiaca</i> (Cooke) M. Imai	Agaricales	Strophariaceae	10		S	2	5	3					
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Agaricales	Hygrophoraceae	4	6	4	S	4		6	4			
<i>Ramaria gracilis</i> (Pers.) Quéf.	Gomphales	Gomphaceae	8		M		8	8					
<i>Amanita rubescens</i> Pers.	Agaricales	Amanitaceae		4	M		4						
<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.) Karst	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	4		S	4							
<i>Entoloma vernum</i> S. Lundell	Agaricales	Entolomataceae		10	S		8		2				
<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt	Cantharellales	Clavulinaceae	5	3	6	S		5	3	6			

Ramaria pallida (Schaeff.) Ricken	Gomphales	Gomphaceae	9	M	9	
Mycena galopus (Pers.) P. Kumm.	Agaricales	Mycenaceae	7 6	S	7 6	
Lycogala epidendrum (J.C. Buxb. Ex. L.) Fr.	Liceida	Tubiferaceae	200	S	200	

Quadro 2: Número de espécimes por mês em 2010/2011, para cada uma das espécies encontradas. Em relação ao hábito: S – sapróbio; P – parasita; M – micorrízicos. Nas abundâncias por mês por local: M – Mata; C – Canteiros; J – Jardim Exterior. NA – Sem dados.

							Abundâncias por mês por local																		
							Outono									Inverno						Primavera			
							Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro			Janeiro			Fevereiro			Março
Taxa	Ordem	Família	Mata	Canteiros	Jardim Exterior	Hábito	M	C	J	M	C	J	M	C	J	M	C	J	M	C	J	M	C	J	
Pluteus romellii (Britzelm.) Sacc.	Agaricales	Pluteaceae	1			S							1												
Daldinia concentrica (Bolton) Ces. & De Not.	Xylariales	Xylariaceae	2	4		S				2	4														
Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.	Polyporales	Ganodermataceae	50	6	18	S	15					5	25	2	11	8	2		8	2	1			11	1
Agaricus bresadolanus Bohus	Agaricales	Agaricaceae	10		3	S							3			7					3				
Coprinus comatus (Müll.) Pers	Agaricales	Agaricaceae	6		7	S						4	4		3	2									
Schizophyllum commune Fr.	Agaricales	Schizophyllaceae	75	15		S						18				9			3					50	15
Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.	Phallales	Phallaceae	2			S										1								1	
Boletus subtomentosus L.	Boletales	Boletaceae		1	3	M			1					1				1			1				
Boletus queletii Schulzer	Boletales	Boletaceae			7	M					7														
Laccaria laccata (Scop.) Cooke	Agaricales	Hydnangiaceae			28	M											7			4			17		
Agrocybe cylindracea (DC.) Maire	Agaricales	Strophariaceae	107		150	S			35	41		126	74		16										
Hypholoma fasciculare Huds. P. Kumm.	Agaricales	Strophariaceae	34			S							25				9								

Trametes versicolor (L.) Lloyd	Polyporales	Polyporaceae	76		S	33	23		20
Peziza sp. 2	Pezizales	Pezizaceae	7	52	S		52	7	
Coprinellus disseminatus (Pers.) J.E. Lange	Agaricales	Psathyrellaceae	125	314	S		314	125	
Russula foetens (Pers.) Pers.	Russulales	Russulaceae		12 22	M	19	10	2 3	
Agaricus litoralis (Wakef. & A. Pearson) Pilát	Agaricales	Agaricaceae		8	S	8			
Scleroderma areolatum Ehrenb	Boletales	Sclerodermataceae	4		M			4	
Scleroderma citrinum Pers.	Boletales	Sclerodermataceae	6		M			5 1	
Russula sp. 2	Russulales	Russulaceae		10	M	10			
Entoloma sp. 1	Agaricales	Entolomataceae		170	S	50	60	48 7	25
Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	Agaricales	Psathyrellaceae	29		S	29			
Agaricus campestris L.	Agaricales	Agaricaceae	2		S	2			
Lepista nuda (Bull.) Cooke	Agaricales	Tricholomataceae	8		S	8			
Lactarius atlanticus Bon	Russulales	Russulaceae	23		S	15		8	
Inocybe incarnata Bres.	Agaricales	Inocybaceae		2	S	2			
Amanita muscaria (L.) Lam.	Agaricales	Amanitaceae		1	M		1		
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link	Agaricales	Amanitaceae		4	M			4	
Agaricus moelleri Wasser	Agaricales	Agaricaceae	4	4	S			4 4	
Ramaria flaccida (Fr.) Ricken	Gomphales	Gomphaceae	4		S		4		
Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Psathyrellaceae		2	S	2			
Clitocybe sinopica (Fr) Kummer	Agaricales	Tricholomataceae	30		S	30			
Boletus pulverulentus Opat.	Boletales	Boletaceae		1	M	1			
Armillaria gallica Marxm. & Romagn.	Agaricales	Physalacriaceae	20		P	17		3	
Lepista sordida (Schumach.) Singer	Agaricales	Tricholomataceae	11		S	8		3	
Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Psathyrellaceae	15		S				10
Tremella mesenterica Retz.	Tremellales	Tremellaceae	4	4	S		3	3 1 1	
Volvariella bombycina (Schaeff.) Singer	Agaricales	Pluteaceae	5		P				
Xerocomus sp. 1	Boletales	Boletaceae		1	M	1			
Peziza sp. 3	Pezizales	Pezizaceae		54	S	54			
Xerocomus porosporus Imler ex Bon & G. Moreno	Boletales	Boletaceae		1	M	1			
Russula sp. 4	Russulales	Russulaceae		2	M	2			

Abortiporus biennis (Bull.) Singer	Polyporales	Meruliaceae	5	S	5				
Amanita pantherina (DC.) Krombh.	Agaricales	Amanitaceae	3	M	3				
Xerocomus ferrugineus Schaeff.	Boletales	Boletaceae	3	M	3				
Agaricus bitorquis (Qué.) Sacc.	Agaricales	Agaricaceae	2	S	2				
Parasola plicatilis (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple	Agaricales	Agaricaceae	1	S		1			
Pisolithus tinctorius (Mont.) E. Fisch.	Boletales	Sclerodermataceae	1	M		1			
Boletus sp. 2	Boletales	Boletaceae	2	M		2			
Serpula lacrymans (Wulfen) J. Schröt.	Boletales	Serpulaceae	25	P		25			
Rhodocybe gemina (Paulet) Kuyper & Noordel.	Agaricales	Entolomataceae	22	S		22			
Gymnopilus spectabilis (Fr.) Singer	Agaricales	Strophariaceae	8	S		8			
Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai	Agaricales	Strophariaceae	3	S		2	1		
Amanita rubescens Pers.	Agaricales	Amanitaceae	2	M			2		
Inonotus hispidus (Bull.) Karst	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	118	S		45	40	33	
Entoloma vernum S. Lundell	Agaricales	Entolomataceae	6	S			5	1	
Clavulina cinerea (Bull.) J. Schröt	Cantharellales	Clavulinaceae	7	S	50	3	7		
Fomes formentarius (L.) J. Kickx f.	Polyporales	Polyporaceae	13	P	10				9
Pluteus sp. 4	Agaricales	Pluteaceae	1	S		1			
Stereum hirsutum (Willd.) Pers.	Russulales	Stereaceae	40	S					40
Mycena galopus (Pers.) P. Kumm.	Agaricales	Mycenaceae	205	S		160		45	
Clavulinopsis umbrinella (Sacc.) Corner	Agaricales	Clavariaceae	3	M		3			

Quadro 3: Número de espécimes por mês em 2011/2012, para cada uma das espécies encontradas Em relação ao hábito: S – sapróbio; P – parasita; M – micorrízicos. Nas abundâncias por mês por local: M – Mata; C – Canteiros; J – Jardim Exterior. NA – Sem dados.

Taxa	Ordem	Família	Abundâncias por mês por local														
			Outono														
			Abundância				Setembro			Outubro			Novembro				
			Mata	Canteiros	Jardim Exterior	Hábito	M	C	J	M	C	J	M	C	J		
Daldinia concentrica (Bolton) Ces. & De Not.	Xylariales	Xylariaceae	3			S							3				
Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.	Polyporales	Ganodermataceae	42		3	S	25		3	23		3	8				
Agaricus bresadolanus Bohus	Agaricales	Agaricaceae	16		2	S				7			9		2		
Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f.	Polyporales	Polyporaceae	3			P	3										
Coprinus comatus (Müll.) Pers	Agaricales	Agaricaceae	12		15	S				10		1	2		14		
Schizophyllum commune Fr.	Agaricales	Schizophyllaceae	11	3		S				5	3		6				
Boletus subtomentosus L.	Boletales	Boletaceae	1		2	M	1		2								
Laccaria laccata (Scop.) Cooke	Agaricales	Hydnangiaceae		1	62	M								1	62		
Agaricus osecanus Pilát	Agaricales	Agaricaceae		1		S								1			
Agrocybe cylindracea (DC.) Maire	Agaricales	Strophariaceae	158		49	S	83		25	30		12	45		12		
Hypholoma fasciculare Huds. P. Kumm.	Agaricales	Strophariaceae	152	38		S							152	38			
Trametes versicolor (L.) Lloyd	Polyporales	Polyporaceae	19		9	S				7		4	15		9		
Mycena sp. 3	Agaricales	Mycenaceae			31	S									31		
Russula foetens (Pers.) Pers.	Russulales	Russulaceae		1	2	M				1					2		
Scleroderma citrinum Pers.	Boletales	Sclerodermataceae		5		M								5			
Marasmius oreades (Bolton) Fr.	Agaricales	Marasmiaceae	1	31	7	S				8			1	23	7		
Entoloma sp. 1	Agaricales	Entolomataceae			16	S									16		
Agaricus campestris L.	Agaricales	Agaricaceae	2			S							2				

Lepista nuda (Bull.) Cooke	Agaricales	Tricholomataceae	2			S			2		
Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude	Agaricales	Inocybaceae	40	1		S		3	40	1	
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link	Agaricales	Amanitaceae		4		M				4	
Agaricus moelleri Wasser	Agaricales	Agaricaceae		46		S				46	
Crepidotus applanatus (Pers.) P. Kumm.	Agaricales	Tricholomataceae	3			S			3		
Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Psathyrellaceae	22	2	70	S		1	2	21	70
Psathyrella candolleana (Fr.) Maire	Agaricales	Psathyrellaceae	14		3	S	14			11	3
Boletus pulverulentus Opat.	Boletales	Boletaceae		1	1	M				1	1
Mycena sp. 2	Agaricales	Mycenaceae	53			S				53	
Lepista sordida (Schumach.) Singer	Agaricales	Tricholomataceae	10			S				10	
Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Agaricales	Coprinaceae	12	1		S		5	1	7	
Tremella mesenterica Retz.	Tremellales	Tremellaceae	1			S				1	
Peziza sp. 3	Pezizales	Pezizaceae			18	S					18
Pisolithus tinctorius (Mont.) E. Fisch.	Boletales	Sclerodermataceae		3		M				3	
Rhodocybe gemina (Paulet) Kuyper & Noordel.	Agaricales	Entolomataceae			25	S					25
Gymnopilus spectabilis (Fr.) Singer	Agaricales	Strophariaceae	3			S				3	
Gymnopus brassicolens (Romagn.) Antonín & Noordel.	Agaricales	Marasmiaceae	20			S				20	
Agaricus sp. 3	Agaricales	Agaricaceae	1			S				1	
Psathyrella sp 3	Agaricales	Psathyrellaceae		11		S				11	
Pluteus murinus Bres.	Agaricales	Pluteaceae		1		S				1	
Galerina sp. 1	Agaricales	Strophariaceae	1			S				1	
Agaricus sp. 4	Agaricales	Agaricaceae	6			S				6	
Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai	Agaricales	Strophariaceae	7			S				7	
Amanita sp. 1	Agaricales	Amanitaceae		17		M				17	
Hygrocybe conica (Schaeff.) P. Kumm.	Agaricales	Hygrophoraceae			3	S					3
Entoloma vernum S. Lundell	Agaricales	Entolomataceae			1	S					1
Clavulina cinerea (Bull.) J. Schröt	Cantharellales	Clavulinaceae			26	S					26
Parasola plicatilis (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple	Agaricales	Agaricaceae	4			S				4	
Xylaria hypoxylon (L.) Grev.	Xylariales	Xylariaceae	105			S				105	
Mutinus caninus (Huds.) Fr.	Phallales	Phallaceae	3			S				3	
Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill	Polyporales	Fomitopsidaceae	1			P				1	

Anexo III: Dados dos *Taxa* identificados tratados

Taxon	Hábito	M_09	M_10	M_11	C_09	C_10	C_11	J_09	J_10	J_11
Abortiporus biennis (Bull.) Singer	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000
Agaricus bitorquis (Quél.) Sacc.	Sapróbio	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agaricus bresadolanus Bohus	Sapróbio	0,007	0,014	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,006
Agaricus campestris L.	Sapróbio	0,001	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agaricus litoralis (Wakef. & A. Pearson) Pilát	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000
Agaricus moelleri Wasser	Sapróbio	0,000	0,005	0,000	0,043	0,006	0,291	0,000	0,000	0,000
Agaricus osecanus Pilát	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
Agaricus sp. 1	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agaricus sp. 2	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agaricus sp. 3	Sapróbio	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agaricus sp. 4	Sapróbio	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Agrocybe cylindracea (DC.) Maire	Sapróbio	0,027	0,145	0,211	0,000	0,000	0,000	0,258	0,248	0,142
Amanita gemmata (Fr.) Bertill	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Amanita muscaria (L.) Lam.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
Amanita pantherina (DC.) Krombh.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,005	0,006	0,025	0,000	0,000	0,000
Amanita rubescens Pers.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,011	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
Amanita sp. 1	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,108	0,000	0,000	0,000
Armillaria gallica Marxm. & Romagn.	Parasita	0,005	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm.	Parasita	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Arrhenia obatra (J. Favre) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000
Bolbitius titubans var. olivaceus (Gillet) Arnolds	Sapróbio	0,002	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Boletus pulverulentus Opat.	Micorrízico	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,002	0,003
Boletus queletii Schulzer	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,019	0,000	0,012	0,000

Boletus sp. 1	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000
Boletus sp. 2	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
Boletus subtomentosus L.	Micorrízico	0,000	0,000	0,001	0,005	0,002	0,000	0,000	0,005	0,006
Clathrus ruber P. Micheli ex Pers.	Sapróbio	0,002	0,003	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clavaria zollingeri Lév.	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clavulina cinerea (Bull.) J. Schröt	Sapróbio	0,003	0,009	0,000	0,008	0,000	0,000	0,008	0,088	0,075
Clavulina rugosa (Bull.) J. Schröt	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clavulinopsis subtilis (Pers.) Corner	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clavulinopsis umbrinella (Sacc.) Corner	Micorrízico	0,017	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Clitocybe sinopica (Fr.) P. Kumm.	Sapróbio	0,003	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Coprinellus disseminatus (Pers.) J.E. Lange	Sapróbio	0,000	0,170	0,000	0,000	0,476	0,000	0,194	0,000	0,000
Coprinellus domesticus (Bolton) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Sapróbio	0,000	0,020	0,016	0,049	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
Coprinellus micaceus (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	Sapróbio	0,012	0,000	0,029	0,038	0,003	0,013	0,000	0,000	0,203
Coprinopsis atramentaria (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	Sapróbio	0,106	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Coprinus comatus (Müll.) Pers	Sapróbio	0,319	0,008	0,016	0,011	0,000	0,000	0,010	0,012	0,043
Cortinarius sp. 1	Micorrízico	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Crepidotus applanatus (Pers.) P. Kumm.	Sapróbio	0,009	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude	Sapróbio	0,004	0,000	0,053	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
Daldinia concentrica (Bolton) Ces. & De Not.	Sapróbio	0,005	0,003	0,004	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000
Entoloma asprellum (Fr.:Fr.) Fayod	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Entoloma incanum (Fr.) Hesler	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Entoloma sp. 1	Sapróbio	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,281	0,046
Entoloma verum S. Lundell	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,027	0,009	0,000	0,000	0,000	0,003
Fomes fomentarius (L.) J. Kickx f.	Parasita	0,011	0,018	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Galerina sp. 1	Sapróbio	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.	Sapróbio	0,005	0,068	0,056	0,014	0,009	0,000	0,000	0,030	0,009
Geastrum rufescens Pers.	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gymnopilus spectabilis (Fr.) Singer	Sapróbio	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000

Gymnopus brassicolens (Romagn.) Antonín & Noordel.	Sapróbio	0,000	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Hebeloma radicosum (Bull.) Ricken	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Helvella crispa (Scop.) Fr.	Sapróbio	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000
Hemimycena cucullata (Pers.) Singer	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Hygrocybe acutoconica var. konradii (R. Haller Aar.) Boertm	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000
Hygrocybe conica (Schaeff.) P. Kumm.	Sapróbio	0,002	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,005	0,000	0,009
Hygrophorus camarophyllus (Alb. & Schwein.) Dumée, Grandjean & Maire	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Hypholoma fasciculare Huds. P. Kumm.	Sapróbio	0,000	0,046	0,203	0,000	0,000	0,241	0,067	0,000	0,000
Hypholoma sp. 1	Sapróbio	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inocybe incarnata Bres.	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000
Inocybe nitidiuscula (Britz) Lapl.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000
Inocybe paludinella (Peck) Sacc.	Micorrízico	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inocybe sp. 1	Micorrízico	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Inocybe sp. 2	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000
Inonotus hispidus (Bull.) Karst	Sapróbio	0,002	0,024	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Laccaria laccata (Scop.) Cooke	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,060	0,042	0,006	0,000	0,000	0,180
Lactarius atlanticus Bon	Sapróbio	0,006	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill	Parasita	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepiota cristata (Bolton) P. Kumm.	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepiota lilacea Bres.	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepiota sp. 2	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepiota sp.1	Sapróbio	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepista nuda (Bull.) Cooke	Sapróbio	0,000	0,011	0,003	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lepista sordida (Schumach.) Singer	Sapróbio	0,001	0,015	0,013	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Leucopaxillus paradoxus (Costantin & L.M. Dufour) Boursier	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000
Lycogala epidendrum (J.C. Buxb. Ex. L.) Fr.	Sapróbio	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Marasmius oreades (Bolton) Fr.	Sapróbio	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,196	0,006	0,000	0,020
Megacollybia platyphylla (Pers.) Kotl. & Pouzar	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

[illegible]

Ramaria lutea Schild	Micorrízico	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ramaria pallida (Schaeff.) Ricken	Micorrízico	0,005	0,000	0,000	0,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rhodocybe gemina (Paulet) Kuyper & Noordel.	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,072	
Russula azurea Bres.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Russula fellea (Fr.) Fr.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Russula foetens (Pers.) Pers.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,006	0,001	0,036	0,006	
Russula sp. 1	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	
Russula sp. 2	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,017	0,000	
Russula sp. 3	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Russula sp. 4	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	
Sarcoscypha coccinea (Jacq.) Boud.	Sapróbio	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Schizophyllum commune Fr.	Sapróbio	0,056	0,102	0,015	0,057	0,023	0,019	0,016	0,000	0,000	
Scleroderma areolatum Ehrenb	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,043	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	
Scleroderma citrinum Pers.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,033	0,009	0,032	0,000	0,000	0,000	
Scleroderma polyrhizum (J.F. Gmel.) Pers.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Serpula lacrymans (Wulfen) J. Schröt.	Parasita	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	
Setulipes androsaceus (L.) Antonín	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Stemonitis sp. 1	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	
Stereum hirsutum (Willd.) Pers.	Sapróbio	0,032	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Stropharia aurantiaca (Cooke) M. Imai	Sapróbio	0,005	0,004	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Terana caerulea (Lam.) Kuntze	Sapróbio	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Tomentella sp. 1	Micorrízico	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Trametes hirsuta (Wulfen) Lloyd	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Trametes suaveolens (L.) Fr.	Sapróbio	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Trametes versicolor (L.) Lloyd	Sapróbio	0,019	0,103	0,025	0,217	0,000	0,000	0,078	0,000	0,026	
Tremella mesenterica Retz.	Sapróbio	0,004	0,005	0,001	0,008	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	
Trichaptum abietinum (Dicks.) Ryvarden	Sapróbio	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Volvariella bombycina (Schaeff.) Singer	Parasita	0,000	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Volvariella gloiocephala (DC.) Boekhout & Enderle	Sapróbio	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Xerocomus ferrugineus Schaeff.	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000
Xerocomus porosporus Imler ex Bon & G. Moreno	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
Xerocomus sp. 1	Micorrízico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
Xylaria hypoxylon (L.) Grev.	Sapróbio	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000